



Pour une gestion intégrée des ressources en eau sur un territoire de montagne. Le cas du bassin versant du Giffre (Haute-Savoie)

Bérengère Charnay

► To cite this version:

Bérengère Charnay. Pour une gestion intégrée des ressources en eau sur un territoire de montagne. Le cas du bassin versant du Giffre (Haute-Savoie). Géographie. Université de Savoie, 2010. Français. NNT: . tel-00472979

HAL Id: tel-00472979

<https://theses.hal.science/tel-00472979>

Submitted on 13 Apr 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Thèse de Doctorat de Géographie
présentée à l'Université de Savoie (E.D. SISEO)

POUR UNE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU SUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE.

LE CAS DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE (HAUTE-SAVOIE)

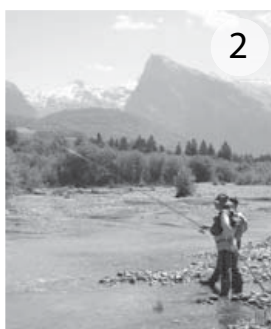
Soutenue le 26 mars 2010 par Bérengère CHARNAY



Composition du jury :

Emmanuelle Marcelpoil, Chargée de recherche, CEMAGREF de Grenoble
Emmanuel Reynard, Professeur, Université de Lausanne
Nathalie Carcaud, Professeur, Agrocampus Ouest, Centre d'Angers
Jean-Jacques Delannoy, Professeur, Université de Savoie
Alain Marnezy, Professeur, Université de Savoie
Pierre Francillard, Responsable du service environnement, SED Haute-Savoie

Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Directeur de thèse
Co-directeur
Invité



1 : Descente de rafting sur le Giffre, entre Sixt-Fer-à-Cheval et Samoëns. Cliché : B. Charnay, 2008

2 : Pêcheurs dans la plaine alluviale du Giffre, à l'occasion de la journée de découverte de la pêche en vallée du Haut-Giffre. Cliché : B. Charnay, 2008



3 : Cascade du Rouget, sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval. Cliché : B. Charnay, 2006

4 : Micro-centrale hydroélectrique du Giffrenant, située sur le Giffre à Sixt-Fer-à-Cheval. Cliché : B. Charnay, 2007

Thèse de Doctorat de Géographie
présentée à l'Université de Savoie (E.D. SISEO)

**POUR UNE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES
EN EAU SUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE.**

***LE CAS DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE
(HAUTE-SAVOIE)***

Soutenue le 26 mars 2010 par
Bérengère CHARNAY

Composition du jury :

Emmanuelle Marcelpoil, Chercheur, CEMAGREF de Grenoble	Rapporteur
Emmanuel Reynard, Professeur, Université de Lausanne	Rapporteur
Nathalie Carcaud, Professeur, Agrocampus Ouest, Centre d'Angers	Examineur
Jean-Jacques Delannoy, Professeur, Université de Chambéry	Directeur de thèse
Alain Marnezy, Professeur, Université de Chambéry	Co-directeur
Pierre Francillard, Responsable du service environnement, SED Haute-Savoie	Invité

*« Ne jette pas la provision d'eau de la jarre
parce que la pluie s'annonce »
(Proverbe africain)*

*« L'eau, si on sait l'entendre, si on apprend
la langue, ouvrira toute la connaissance des
êtres et des choses »
(Yves Thiérault, extrait de « le Ru d'Ikoué »)*

*A ma famille
et à mes amis*

AVANT-PROPOS

Ce travail s'inscrit dans le programme « Eau en Montagne » porté par la Société d'Economie Alpestre de Haute-Savoie (SEA 74) et la Société d'Equipement du Département de Haute-Savoie (SED Haute-Savoie).

Il a été réalisé avec le soutien financier de l'Association Nationale de la Recherche et de la Technologie (bourse CIFRE), et de l'Assemblée des Pays de Savoie.



Avertissement :

Cette thèse traduit l'état de la question au début de l'année 2009.

Certains faits ont pu évoluer depuis.

REMERCIEMENTS

Epreuve solitaire, la thèse n'en demeure pas moins un cheminement collectif. Que ce soit sur un plan scientifique ou personnel, vous m'avez, d'une façon ou d'une autre, soutenue et aidée dans ce travail de quatre années.

Tout d'abord, le travail réalisé est le fruit d'une collaboration entre l'entreprise SED Haute-Savoie et le laboratoire EDYTEM. C'est la raison pour laquelle, je souhaite en premier remercier les différentes personnes de ces deux organismes qui ont contribué à la concrétisation de ce travail.

En premier lieu, de chaleureux remerciements à l'équipe des « 3 Pierre », Pierre Lachenal, Pierre Francillard et Pier Carlo Zingari, qui sont à l'origine du programme « Eau en Montagne » dans lequel s'inscrit ce travail de recherche. Sans leur générosité, leur dévouement et leur goût pour l'aventure, ce projet n'aurait jamais vu le jour. Merci à vous trois de m'avoir introduite dans ce programme, de m'avoir donné l'opportunité de réaliser cette thèse et d'avoir cru en mes capacités à mener à bien ce travail. Je remercie particulièrement Pierre Francillard, responsable du service environnement de la SED Haute-Savoie qui a supervisé mes travaux, à la fois de recherche et d'animation du programme « Eau en Montagne » durant trois années. Un grand merci également à plusieurs personnes de la SED Haute-Savoie :

1/ Mes collègues du service « environnement » pour leur soutien permanent, les apports constructifs, et leur amitié généreuse. Sans votre coopération, la thèse serait loin d'être ce qu'elle est. Vous m'avez ouvert au monde professionnel de l'eau en me transmettant vos savoirs-faires, vos connaissances ainsi que des données appliquées à mon terrain d'études.

2/ Le service « études territoriales », que j'ai souvent sollicité pour des données chiffrées sur l'économie du département et du bassin versant du Giffre.

3/ Mes plus sincères remerciements à M. Fernand Peilloud, Président Directeur Général, et M. Philippe Gouyou Beauchamps, Directeur SED Haute-Savoie qui ont soutenu ce projet de thèse et participé au comité de pilotage.

Du côté du laboratoire de recherche, mes remerciements vont tout d'abord à Jean-Jacques Delannoy et Alain Marnezy qui ont dirigé et encadré mes travaux.

Merci à vous deux pour vos précieuses corrections et critiques, votre confiance que vous avez accordée à une économiste qui débarquait chez les géographes sans véritable connaissance du sujet en 2005, ainsi que pour votre souplesse et ouverture d'esprit qui ont su me laisser une large marge de liberté.

Merci à toi, Jean-Jacques en tant que directeur du laboratoire EDYTEM, de m'avoir accueillie au sein du laboratoire et accepté cette proposition de thèse. Je te suis également reconnaissante pour tes relectures si denses et rigoureuses qui te caractérisent et pour la systémique que tu m'as enseignée et qui est devenue le fil conducteur de mes travaux de recherches.

Toute ma sympathie va aux membres du laboratoire EDYTEM qui se montraient toujours disponibles pour m'aider, me conseiller et m'aiguiller dans mes recherches. Un salut à l'équipe des doctorants pour l'ambiance de travail et l'entraide. Je tiens ici à remercier plus particulièrement Pierre Paccard qui m'a enseigné le SIG sans compter son temps, Stéphanie Gallino pour la mise en page de la thèse sous Indesign, Mélanie Duval, Estelle Ployon et André Paillet pour leurs précieux conseils sur Illustrator et Indesign, et sans oublier Vincent Blanc, notre joyeux et serviable informaticien qui m'a secourue plus d'une fois des caprices informatiques.

Mes plus sincères remerciements vont également à Emmanuelle Marcelpoil et Emmanuel Reynard qui m'ont fait l'honneur d'être rapporteurs de ma thèse, ainsi qu'à Nathalie Carcaud et Pierre Francillard pour avoir accepté de faire partie du jury.

Cette thèse n'aurait pas pu se faire sans la participation de toutes les personnes interrogées, travaillant dans le milieu de l'eau, à tous les échelons, et plus ou moins en lien avec le bassin versant du Giffre. Leur disponibilité et leur coopération m'ont permis de mener à bien ce travail. Un grand merci à vous tous, qui êtes trop nombreux pour vous citer. Je pense tout spécialement ici à la sympathique équipe du SIVM du Haut Giffre et je la remercie chaleureusement pour son accueil dans ses locaux, pour nos échanges constructifs autour du contrat de rivière du Giffre et pour toutes les données qui m'ont été transmises.

Ce travail doit beaucoup à plusieurs amis qui m'ont aidée, aussi bien sur le plan professionnel que plus personnel, en partageant d'agréables sorties en montagne. Je pense à une personne en particulier qui m'a soutenue pendant toute la durée de la thèse, fait découvrir le bassin versant du Giffre sous toutes ses coutures, ses acteurs, sa forêt alluviale, ses sommets les plus escarpés, ses bonnes adresses culinaires ... et tout en restant incollable à mes questions, pourtant nombreuses, sur la gestion de l'eau. Je ne sais comment te remercier, Dom, pour tout.

Ces remerciements ne seraient pas complets sans une pensée à ma famille. Merci à vous, mes parents, mon frère, mon grand père et mes grandes tantes, pour votre soutien moral et matériel qui m'a permis de travailler dans d'excellentes conditions, mais aussi pour votre compréhension quand je devais quitter les repas de famille du dimanche pour m'atteler à mon travail de recherche. Enfin Sylvain, laisse moi te remercier pour ta patience et tes encouragements durant la difficile période de rédaction de la thèse, et pour tout simplement ta présence à mes côtés tous les jours.

RESUME

La gestion des ressources en eau est un domaine complexe à maîtriser pour plusieurs raisons : multiplication et concentration des usages en situation d'interdépendance, diversité de l'organisation socio-économique des usagers, responsabilités éclatées entre acteurs publics et privés, superposition de textes réglementaires sectoriels et parfois contradictoires entre eux, opposition des systèmes de représentations... Cette complexité nous interroge sur la **pertinence et la faisabilité d'une gestion intégrée et durable des ressources en eau sur un territoire de montagne à un niveau local**. Est-elle la solution aux problèmes de gestion sur un tel territoire, autrement dit peut-elle apporter des solutions durables pour concilier les usages économiques et la préservation des ressources en eau ?

Si cette problématique concerne en premier lieu les territoires de montagne, elle concerne également les territoires situés sur les piémonts compte tenu des logiques hydrologiques amont-aval.

Pour y répondre, nous nous attachons dans la première partie à définir les concepts et à analyser le système de gestion des ressources en eau dans sa globalité. La méthode systémique semble la mieux adaptée pour comprendre la nature de ces relations et identifier les facteurs déterminants d'une politique intégrée et durable de l'eau. Les trois parties suivantes sont consacrées à l'étude de chaque paramètre du système, appliqué au bassin versant du Giffre (Haute-Savoie) : (i) caractérisation des ressources en eau et des milieux aquatiques propres à un territoire de montagne ; (ii) diagnostic des usages de l'eau et de leurs impacts (quantitatifs et qualitatifs) sur le milieu et les autres usages ; et (iii) présentation des différents acteurs intervenant dans le système de gestion. Une enquête de terrain a permis d'évaluer leur contribution à la mise en place d'une gestion intégrée, mettant l'accent sur la concertation et les échanges (partie IV). La cinquième partie (V) questionne les interactions du système en proposant des indicateurs visant à évaluer la durabilité du système de gestion. Enfin, la dernière partie (VI) synthétise les forçages du système en intégrant, à moyen terme, les projets d'aménagement des acteurs et les évolutions prévisibles sur la croissance démographique, et à plus long terme, le changement climatique. La prise en compte de l'évolution de l'ensemble des paramètres du système de gestion de l'eau et de son environnement est nécessaire pour asseoir une gestion durable. Cette dernière partie conclut sur des préconisations pour une gestion intégrée de l'eau. Sont proposés deux modèles : un modèle théorique et un modèle appliqué prenant en compte le contexte politique local.

Mots clés : ressources en eau, gestion intégrée, territoire de montagne, bassin versant du Giffre (Haute-Savoie), usages de l'eau, jeux d'acteurs, développement durable.

ABSTRACT

Water resources management is a complex issue for several reasons : multiplication and concentration of uses in a situation of interdependence, diversity of socio-economic users, responsibilities split between public and private, sectoral and sometimes mutually contradictory regulations overlap, opposition of representation systems...

This complexity relates to the **relevance and feasibility of integrated and sustainable water resources management in mountain watersheds at a local level**. Is this the solution to the management problems in such areas, i.e. can it provide sustainable solutions to reconcile economic use and water resources conservation?

This issue concerns both mountain and downstream areas because of catchment processes.

The thesis includes six parts. The first part presents the concepts and a holistic analysis of water resources management systems. The “systems” approach is especially relevant to understanding links and identifying the factors of equitable and sustainable policies. The following three parts examine each component of the water management system applied to the “Giffre” watershed (Department of Haute-Savoie): (i) characterization of water resources and aquatic environments specific to mountain areas; (ii) inventory of water uses and their impacts (both quantitative and qualitative) on the environment and other uses; and (iii) identification of the different actors involved in the water management system. A field survey was used to assess their contribution to the implementation of integrated management, focusing on dialogue and exchanges (Part IV). Part V examines the system interactions by providing indicators for the assessment of sustainable water management. Finally, the last section (part VI) summarizes system forcing, which integrates medium-term land development projects, population growth forecasts, and longer term climate change. Taking into account the evolution of all system components and its environment is necessary to establish sustainable water management. This part concludes with recommendations for integrated water management. Two models are proposed: a theoretical model and an applied model taking into account the local political context.

Keywords : water resources, integrated management, mountain areas, Giffre watershed (Haute-Savoie), water uses, actors, sustainable development.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE	17
PARTIE I : CADRE THEORIQUE DE LA GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU SUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE	31
CHAPITRE 1 : L'APPROCHE SYSTÉMIQUE ET LES CONCEPTS.....	33
CHAPITRE 2 : L'ÉTAT DE LA RECHERCHE SUR LA GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU	41
CHAPITRE 3 : LE SYSTÈME DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU SUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE	53
PARTIE II : LES RESSOURCES EN EAU D'UN TERRITOIRE DE MONTAGNE, ATOUTS ET CONTRAINTES. L'EXEMPLE DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE.....	81
CHAPITRE 4 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE ET SES RESSOURCES EN EAU	83
CHAPITRE 5 : CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES DES MILIEUX AQUATIQUES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE	101
PARTIE III : ACTIVITÉS HUMAINES ET ENJEUX AUTOUR DES RESSOURCES EN EAU SUR LE BASSIN VERSANT DU GIFFRE	127
CHAPITRE 6 : LES USAGES DE L'EAU CARACTÉRISTIQUES D'UN TERRITOIRE DE MONTAGNE	129
CHAPITRE 7 : LES ACTIVITÉS POLLUANTES SUR LE BASSIN VERSANT DU GIFFRE.....	149
CHAPITRE 8 : LE PATRIMOINE NATUREL ET LES ACTIVITÉS TOURISTIQUES LIÉES À L'EAU	173
PARTIE IV : LES ACTEURS ET LE SYSTÈME DE DÉCISION DANS LA GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU	187
CHAPITRE 9 : LES PRINCIPAUX ACTEURS DE L'EAU ET LEURS COMPÉTENCES	189
CHAPITRE 10 : LA CONTRIBUTION DES ACTEURS À LA MISE EN PLACE D'UNE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU	205
CHAPITRE 11 : LES FLUX D'INFORMATION DU SYSTÈME DE GESTION DE L'EAU.....	217

PARTIE V : ÉVALUATION DES INTERACTIONS ENTRE LES PARAMÈTRES DU SYSTÈME DE GESTION DE L'EAU	239
CHAPITRE 12 : INDICATEURS SUR LES RELATIONS ENTRE L'AMÉNAGEMENT, LES USAGES ET LES RESSOURCES	241
CHAPITRE 13 : ÉVALUATION DE LA SATISFACTION DES USAGES DE L'EAU	273
PARTIE VI : D'UN SYSTÈME DE GESTION SECTORIELLE A UNE GESTION INTÉGRÉE. PROSPECTIVE ET PRÉCONISATIONS	291
CHAPITRE 14 : LIMITES DE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME ACTUEL « GESTION DE L'EAU » À COURT ET MOYEN TERME	293
CHAPITRE 15 : LA GESTION DE L'EAU DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE	305
CHAPITRE 16 : PRÉCONISATIONS POUR UNE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU. UNE GESTION DURABLE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	319
CONCLUSION GENERALE	335
BIBLIOGRAPHIE.....	345
ANNEXES	367
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	481
TABLE DES MATIÈRES	491
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	503

INTRODUCTION GÉNÉRALE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Les châteaux d'eau de la planète : une apparente prospérité

Les montagnes sont généralement qualifiées de « châteaux d'eau de la planète ». Ce qualificatif repose sur le potentiel de précipitations liées au relief et à la rétention nivo-glaciaire. L'effet barrière (vis-à-vis des masses d'air humides) et l'effet altitudinal se traduisent par des précipitations plus abondantes et par un stockage nivo-glaciaire (selon l'altitude) des précipitations ; stockage restitué aux écoulements superficiels et souterrains lors des saisons estivales. L'eau en montagne apparaît dans ce schéma comme une ressource abondante et inépuisable se renouvelant d'une année sur l'autre.

Cette perception est commune à bon nombre de personnes habitant et travaillant dans les montagnes. Si cette image n'est pas fausse, il faut néanmoins la relativiser en fonction des aires montagneuses et en fonction des variations climatiques qu'a connues notre planète. La montagne est un milieu hétérogène qui entretient des liens spécifiques avec l'eau. Les précipitations sont très variables d'un massif à l'autre et en fonction de l'altitude. A cette hétérogénéité climatique s'ajoutent des variabilités en termes de relief et de géologie qui influent sur la part entre les ruissellements et les écoulements souterrains. Des pentes fortes, une géologie défavorable à la constitution de réservoirs, des aquifères de petite dimension, sont autant de facteurs qui peuvent expliquer une répartition et une disponibilité inégale de l'eau dans le temps et dans l'espace.

Il importe de souligner qu'une forte part du stockage en eau en montagne est d'ordre nivo-glaciaire, tout au moins pour les Alpes. Ce stockage est directement dépendant des conditions climatiques (température, précipitations nivales et maintien de la couverture en été). Les inquiétudes liées au changement climatique actuel et à venir remettent en cause cette idée d'abondance et de « cycle ». Cette perception d'un changement de la disponibilité en eau est de plus en plus prise en compte, sinon par les utilisateurs, tout au moins par certains acteurs et décideurs. La question du changement climatique actuel et de ses effets sur les ressources en eau en montagne est au coeur de nombreux débats et réflexions actuels ; même si pour certains acteurs le changement climatique à venir reste de l'ordre de l'hypothèse malgré les tendances fortes observées ces dernières années. Cela montre l'importance du dialogue entre les scientifiques et les acteurs de terrain. La prise en compte du changement climatique et de ses effets sur les ressources sera un levier majeur pour une gestion intégrée et durable de l'eau en montagne.

L'eau apparaît en réalité sous trois types de ressources plus ou moins mobilisables pour un gestionnaire : les eaux stockées sous forme de neige et de glace, les eaux souterraines et les eaux de surface. Chaque type de ressources a ses spécificités propres en termes de disponibilité, de quantité et de qualité. Ces spécificités impliquent (devraient impliquer) une gestion adaptée en fonction du type de ressource. Dans notre sujet de thèse, le terme de ressources sera généralement employé au pluriel pour désigner les différents types de ressources disponibles sur un territoire de montagne.

Les usages de l'eau spécifiques d'un territoire de montagne

Au-delà d'une certaine fragilité des ressources en eau, le système de gestion sur un territoire de montagne se caractérise par des usages spécifiques. Une concentration spatiale et temporelle de certains usages de l'eau entraîne des pressions sur les ressources et remet parfois en cause le principe de conciliation des usages entre eux. Avec le développement de l'économie basée sur le tourisme notamment dans les Alpes, de nouveaux usages sont apparus et sont entrés en compétition avec des usages plus traditionnels. Se pose dès lors en été la question de la conciliation entre les besoins en eau potable des communes, le maintien du pastoralisme et de la sylviculture, la recharge des retenues pour l'hydroélectricité et les activités en rivière comme la pêche et les sports d'eaux vives. Cette question se pose tant au niveau de l'usage de l'eau que des aménagements. La saison hivernale, quant à elle, qui correspond à la période d'étiage, est marquée par une compétition essentiellement entre les besoins en eau potable, au plus fort dans les communes touristiques, et les besoins pour l'enneigement artificiel.

Dans ce contexte de concurrence entre usages et de forte variabilité des ressources en eau, la gestion des ressources en eau en tant que support d'usages économiques devient complexe. Des situations de pénuries peuvent contraindre ponctuellement et temporairement certains usages. Citons l'exemple de la commune des Gets qui a connu des coupures d'eau de son réseau d'alimentation en eau potable plusieurs hivers de suite (2005, 2006) et un été (2003), alors que, paradoxalement, c'est la station la plus arrosée de Haute-Savoie avec plus de 1800 mm de précipitations annuelles. Cet exemple n'est pas isolé et d'autres communes touristiques de montagne rencontrent ou rencontreront des difficultés de gestion, compte tenu de l'urbanisation croissante et de la variabilité des ressources en eau. Les territoires de montagne seront de plus en plus appelés à réaliser des bilans quantitatifs globaux des ressources pour prévenir ces situations de pénuries et apprécier le cumul des pressions sur les cours d'eau de tête de bassin versant. Des expériences existent. Citons l'étude réalisée dans le cadre du contrat de bassin versant « Isère en Tarentaise ». Elle est une des premières en termes de bilan global sur les usages et la ressource en eau et pose les bases d'une gestion intégrée.

Une double approche environnementale des ressources en eau

Le système de gestion des ressources en eau s'intègre dans une approche globale. Il doit tenir compte des dimensions écologique et patrimoniale des milieux aquatiques, qui sont par ailleurs de plus en plus imposées par la réglementation, et en particulier par la loi sur l'eau de 1992. Celle-ci, rappelons-le, qualifie les ressources en eau de « *patrimoine commun pour la nation* ». Le système de gestion est aujourd'hui confronté à une double problématique : comment gérer intelligemment et durablement les ressources en eau, en conciliant la satisfaction des différents usages tout en garantissant les fonctions naturelles et patrimoniales des milieux aquatiques ?

L'actuel système présente des limites, notamment dans la préservation des milieux aquatiques. En effet, malgré les difficultés de gestion évoquées, les usages économiques priment et sont assurés par le recours aux solutions techniques et aux infrastructures lourdes (retenues d'altitude). La question que nous devons poser est : est-ce que ces infrastructures assurent une durabilité des ressources en eau et une bonne qualité écologique des milieux aquatiques ? Sinon vers quel modèle faut-il aller en termes d'infrastructures ou de gestion ? C'est autour de ce double questionnement que s'articule notre travail de recherche.

On sait aujourd'hui que les milieux aquatiques ont été fortement perturbés, avec notamment la construction des grands aménagements hydroélectriques de la période après guerre, au lendemain de la nationalisation du secteur de l'électricité et de la création de la société Electricité De France (EDF). Durant cette période, la priorité était la production d'électricité et la question des impacts sur le milieu aquatique ne se posait pas dans les mêmes termes qu'aujourd'hui. Ces perturbations sur les dynamiques fluviales s'ajoutent aux impacts liés à l'urbanisation dans les têtes de bassin versant (stations de ski). Ces aménagements liés aux sports d'hiver ont modifié les espaces montagnards et dégradé le fonctionnement « naturel » des hydrosystèmes : drainage et comblement de zones humides, modification du régime des cours d'eau, imperméabilisation des sols, remodelage des pentes ...

Ici encore, il faudra analyser avec acuité et recul les différents impacts sur les ressources en eau et leur mode de gestion. Il est clair que les différentes infrastructures actuelles conduisent à une irréversibilité. Cette irréversibilité est reconnue par la « Directive Cadre sur l'Eau » qui décline les masses d'eau impactées par les aménagements les plus importants (essentiellement les barrages hydroélectriques) en « masses d'eau fortement modifiées », c'est-à-dire des masses d'eau qui ne pourront atteindre qu'un « bon potentiel écologique » à la place du « bon état écologique » visé d'ici 2015. La faible capacité de résilience du système face aux perturbations n'est pas seulement liée à ces aménagements. Elle résulte aussi de la gestion sectorielle des usages et d'une urbanisation croissante qui contribue à modifier la structure et le fonctionnement de l'hydrosystème (Ployon, 1997). L'un des effets les plus visibles de ces perturbations est celui affectant le peuplement piscicole. Or, l'indicateur « poisson », du fait de sa forte dépendance à la qualité de l'habitat, demande des précautions d'usages. Il permet d'évaluer l'état écologique d'un cours d'eau, mais il doit être complété par d'autres indicateurs physiques et biologiques pour faire ressortir les altérations d'origine anthropique. Une réflexion sur des indicateurs et des méthodes d'évaluation est nécessaire pour appréhender les impacts des usages sur les ressources et tester la pertinence du contexte réglementaire actuel. La notion d'atteinte du bon état des masses d'eau implique une préservation de la qualité des milieux aquatiques, devenue un objectif en soi pour leurs valeurs non seulement écologiques mais aussi patrimoniales.

La complexité du système de gestion

La gestion des ressources en eau est un sujet complexe. Ont été déjà évoquées la multiplication des usages, leur interdépendance, la vulnérabilité des ressources en eau en montagne, la préservation du milieu aquatique imposée par la réglementation européenne, etc. A ces contraintes s'ajoute l'organisation même des acteurs de la gestion. La décentralisation dans le domaine de l'eau s'est traduite par une déclinaison régionale, départementale et locale des pouvoirs publics. S'il est vrai que les communes sont devenues des acteurs incontournables de gestion de l'eau (réseau public d'alimentation en eau potable et de collecte des eaux usées, contrôle des dispositifs d'assainissement non collectif, réglementation des usages à l'intérieur des périmètres de protection des captages...) au même titre que le département qui a vu son rôle de soutien technique renforcé par la dernière loi sur l'eau et les milieux aquatiques (articles 28 et 28bis, 2006), aucune structure territoriale n'a à ce jour le monopole de la politique de l'eau. De la commune à la région en passant par la communauté de communes ou le département, chacun a sa part de responsabilité et d'intervention (Ghiotti, 2007). Mais la singularité de la politique de l'eau française reste la planification participative impulsée par les Agences de l'Eau qui se concrétise à travers des outils réglementaires (schéma d'aménagement de gestion de l'eau ou contrat de bassin), et dans la mise en place de structures de concertation et de décision. Il en résulte une multiplicité des centres de pouvoir et une diversité des échelles d'intervention. Or la

multiplicité des intervenants dans le domaine de l'eau ne facilite pas toujours une bonne cohérence de l'ensemble du dispositif, en raison d'instruments de coordination insuffisants : chevauchement des compétences, manque de coordination, statuts différents, évolution des responsabilités (par exemple la réorganisation des services de l'Etat), peu de lisibilité et de clarté sur leurs rôles, divergences d'intérêts entre acteurs. Le concept de gouvernance, qui sous-tend la politique de l'eau décentralisée en France, s'appuie sur une telle complexité d'acteurs privés et publics qu'il fragilise le système lui-même. D'ailleurs certains auteurs n'hésitent pas à parler de crise des institutions qui s'avère être étroitement liée à la multiplicité des acteurs et à leurs rapports (Vitali, 2003).

La décentralisation a ainsi abouti à la construction d'un nouveau territoire d'action publique : le bassin versant. Ce territoire qui a été en premier approprié par les Agences de l'Eau et les départements, reste surtout vu comme un espace où s'organise l'ensemble des réflexions et des concertations. Il n'est que très rarement reconnu comme un espace fonctionnel de gestion opérationnelle, par manque de légitimité politique. Ainsi apparaissent plusieurs territoires de gestion et de décision, témoignant de la multiplicité des dynamiques sociales (Ghiotti, 2007).

Le concept de gestion intégrée des ressources en eau en question

Au vue des spécificités de gestion des ressources en eau sur un territoire de montagne et de la complexité de l'organisation territoriale, il est légitime de s'interroger sur la pertinence et la faisabilité d'un système de gestion dit « intégrée », que tout le monde appelle de ses vœux.

En effet, le concept de gestion intégrée à l'échelle de bassin versant a été posé, il y a déjà plus de 40 ans en France. La loi sur l'eau de 1964, à l'origine de la mise en place des Agences de l'Eau (dite financières), révolutionnaire à l'époque, a été une première tentative pour appliquer les principes de la gestion intégrée des ressources en eau : une décentralisation au niveau de chaque bassin versant correspondant très approximativement aux limites géographiques des agences, des négociations entre tous les acteurs de l'eau à intérêts fortement opposés et rassemblés pour la première fois autour des problématiques liées aux ressources en eau, et le partage des coûts et des bénéfices (règle du pollueur/payeur et celle du consommateur/payeur). La gestion intégrée apparaît être une solution dans les discours institutionnels français et internationaux. Pour le Partenariat Français pour l'Eau (2000), elle vise un triple objectif : « (i) *maintenir le respect des équilibres naturels liés à l'eau en évitant les prélèvements excessifs et les pollutions ; (ii) développer et maîtriser la mobilisation de la ressource et prévenir les risques associés ; (iii) et assurer une allocation équitable entre les différents usagers* ». Ce concept, repris dans les forums mondiaux sur l'eau, a été largement développé au niveau international par des organisations comme l'ONU, OIEAU, UNESCO pour « *s'attaquer aux défis de l'eau et optimiser la contribution de l'eau dans le développement durable* » (Global Water Partnership, 2004). Il a été aussi adopté au niveau européen par la Directive Cadre sur l'Eau en octobre 2000, avec un objectif de résultat affiché qui est l'atteinte du bon état des masses d'eau d'ici 2015.

Si la gestion intégrée est plutôt bien assimilée aujourd'hui par les instances gouvernementales et organismes de bassin, ce n'est pas toujours le cas aux échelles plus locales. En effet, la mise en œuvre locale d'une gestion intégrée est rapidement confrontée à divers obstacles comme la structure non adaptée du gestionnaire, le découpage administratif du territoire, un manque de connaissances et de partage d'informations, les moyens techniques et financiers, la maîtrise foncière ... Ces obstacles expliquent encore actuellement la mise en œuvre de modes de gestion sectorielle pouvant entraîner

« des situations de pénurie et de conflits en montagne qui ne sont pas liées à des situations de rareté de la ressource » (Reynard, 2000).

La gestion intégrée est-elle adaptée et peut-elle se mettre en place à un niveau local ? Est-elle un mode de gestion durable, face à la complexité et aux spécificités territoriales d'un système de gestion des ressources en eau ? Est-elle la solution au problème de gestion sur un territoire de montagne, autrement dit peut-elle apporter des solutions durables pour concilier les usages économiques et la préservation des ressources en eau ? Doit-on l'appréhender comme solution ou symptôme d'une crise des systèmes d'action existants ? (Grandgirard, 2007)

Si cette problématique concerne en premier lieu les territoires de montagne et la responsabilité de l'ensemble des acteurs du système de gestion, elle concerne également les territoires situés sur les piémonts compte tenu des logiques hydrologiques amont-aval que les acteurs et décideurs ont souvent tendance à oublier.

Le cas du bassin versant du Giffre

Pour illustrer la complexité de la gestion actuelle des ressources en eau sur un territoire de montagne, nous nous appuierons sur le **bassin versant du Giffre** dans le département de la Haute-Savoie (figure 1). Ce territoire a été choisi car il permet d'aborder l'ensemble des problématiques liées à la gestion de l'eau en montagne dans les Alpes du Nord. Il présente plusieurs atouts et intérêts.

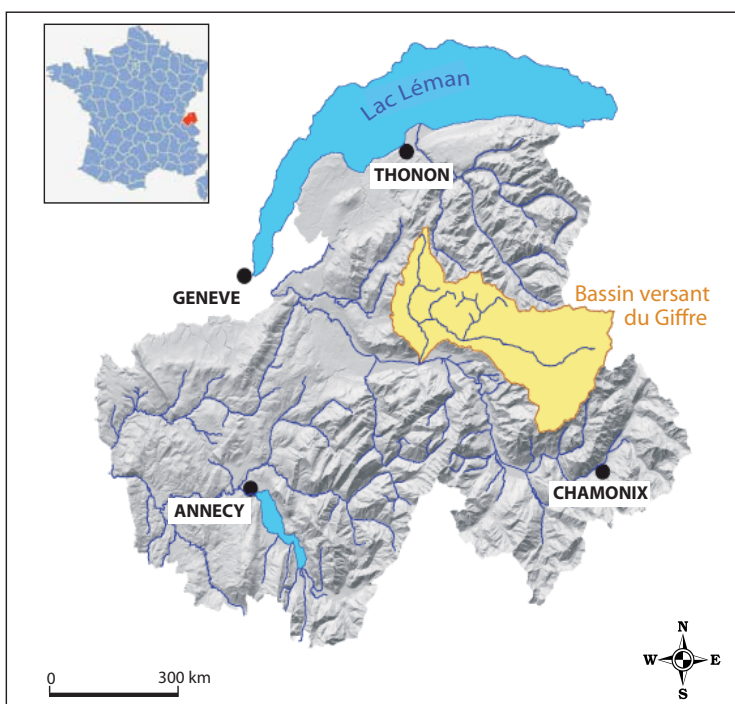


Figure 1 : Localisation du bassin versant du Giffre dans le département de la Haute-Savoie.

Réalisation : SED Haute-Savoie

Du point de vue des ressources en eau, sa position géographique et sa structure topographique lui confèrent un fort potentiel de précipitations. Délimité à l'est et au sud-est par les hauts reliefs des Aiguilles Rouges (3000 m d'altitude), il reçoit d'abondantes précipitations sous forme de neige, se traduisant notamment en été par ses nombreuses cascades qui font l'attrait touristique de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval (photographie 1). Sa forte amplitude altitudinale (450 m - 3050 m) couplée à une géologie complexe entraîne également une importante variabilité spatio-temporelle des ressources en eau disponibles, propre aux territoires d'altitude. Cette disponibilité inégale de l'eau dans le bassin versant explique en partie des problèmes de gestion de l'eau qui contrastent avec

l'apparente prospérité de ses ressources en eau.



Photographie 1 : Cascades de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval.

Cliché : B. Charnay

Ce territoire d'étude a également l'avantage d'offrir l'ensemble des usages caractéristiques des territoires de montagne alpins. Bassin versant rural composé à 92% de territoires « naturels », il oppose des territoires urbanisés à des territoires restés ruraux où se superposent les usages de l'économie montagnarde traditionnelle « agro-sylvo-pastorale » aux usages liés à l'industrialisation puis au développement touristique. Ainsi, il concentre sur 450 km² tous les usages de l'eau propres à un territoire de montagne : hydroélectricité, enneigement artificiel, agro-pastoralisme, sports d'eaux vives. L'analyse de ces usages et des ressources disponibles mettra en exergue des cas d'inadéquation entre ressources et besoins en période d'été.

Cette diversité d'usages a également des impacts importants sur le milieu aquatique. Le bassin versant du Giffre présente deux masses d'eau déclassées en « masses d'eau fortement modifiées » à l'aval du barrage hydroélectrique de Pressy sur la commune de Taninges, court-circuitant 16 km du linéaire du Giffre. Le Giffre est également le cours d'eau de Haute-Savoie qui a la plus mauvaise qualité piscicole avec un peuplement perturbé sur l'ensemble des stations du Giffre (Gen Tereo, 2008). Une des incidences de cette perturbation est la disparition de la souche autochtone de la truite fario. Les raisons de cette disparition sont multiples. La présence et la composition du peuplement piscicole sont liées à plusieurs paramètres : la capacité d'accueil du milieu écologique, la continuité biologique, la température de l'eau, les pressions de la pêche... L'altération de la qualité piscicole du Giffre permet d'aborder (i) la complexité du système, les difficultés (ii) à évaluer les interactions entre usages et milieu aquatique, et (iii) à définir des indicateurs pertinents de qualité des eaux.

Enfin, d'un point de vue des acteurs, les difficultés de mise en place de l'actuel contrat de rivière souligne l'absence de solidarité amont-aval des communes et un manque général de concertation et de communication entre les différents gestionnaires et usagers de l'eau.

Le bassin versant du Giffre apparaît donc un terrain particulièrement privilégié pour tester une méthode de gestion intégrée en la confrontant, d'une part, aux nombreuses interdépendances entre les usages et les ressources en eau, et d'autre part, à une organisation complexe des acteurs de l'eau.

Plan de la recherche

1/ Pour répondre à cette problématique de recherche, nous nous attacherons dans un premier temps à définir les concepts et analyser le système de gestion des ressources en eau dans sa globalité. La gestion de l'eau et de ses usages s'inscrit dans un système complexe d'influences et de relations économiques, sociales, culturelles et politiques.

Pour comprendre la nature de ces relations et identifier les facteurs déterminants d'une politique intégrée et durable de l'eau, la méthode systémique nous est apparue la mieux adaptée. En considérant que ce sont les interactions entre les éléments qui caractérisent un système, et non la somme des éléments, la méthode systémique permet une analyse globale par les interactions entre les composantes du système. La méthode systémique et ses principes ne seront repris que brièvement dans la première partie, tant elle est aujourd'hui utilisée et validée par tous les scientifiques. Elle permettra de cadrer notre démarche et de construire une méthode répondant à la problématique posée. Le système proposé s'appuie largement sur ses principes : notion de relations avec un environnement, notion d'organisation et d'évolution dans le temps, boucles de rétroactions et forçages extérieurs (Walliser, 1977). La construction de tout modèle s'accompagne d'une réflexion autour d'indicateurs pertinents, applicables et transposables dont l'objectif est double : mettre en exergue les relations entre un grand nombre de paramètres agissant sur la gestion de l'eau, et étudier la capacité du système à s'autoréguler compte tenu des forçages extérieurs influençant son fonctionnement. Ces forçages sont ici de nature très diverse : changement climatique, évolution culturelle de l'opinion publique, évolution du contexte économique et politique, nouvelles réglementations européennes... Une analyse diachronique des usages illustre les boucles de rétroaction et les forçages qui ont marqué le système de gestion des ressources en eau en montagne durant le siècle dernier.

Pour prendre en compte l'ensemble des interactions entre usages et ressources en eau, nous proposons un modèle à une unité géographique cohérente : le bassin versant. Le système d'application appelé « **gestion de l'eau** » correspond au bassin versant du Giffre. Quatre sous-systèmes ont été identifiés : « **ressources en eau** », « **aménagement du territoire** », « **usages** » et « **acteurs** ». Les composantes de chaque sous-système sont synthétisées dans cette première partie. Nous avons fait le choix de détailler chaque sous-système dans les parties suivantes, avant de mener une réflexion globale sur les relations et les forçages extérieurs du système.

Cette première partie a pour objet de poser le degré de pertinence du concept de gestion intégrée au vu de la complexité territoriale.

2/ La seconde partie de notre travail vise à étudier le sous-système « **ressources en eau** ». Elle pose la question de la disponibilité des ressources à un moment donné sur le bassin versant, et la compare aux besoins. Cette disponibilité dépend des paramètres à la fois topographiques, géologiques et climatiques du bassin versant, et de l'aménagement du territoire (niveau d'infrastructures, réseaux, captages). Les ressources en eau sont appréhendées de deux manières différentes et complémentaires : (i) par les réseaux de mesures existants sur les débits des cours d'eau, les débits d'étiage des sources, l'inventaire départemental des zones humides (pour leur fonction hydrologique) ; (ii) par un modèle hydrologique qui repose sur un bilan des entrées et des sorties mensuelles au travers des paramètres classiques d'un bilan hydrologique (précipitation, température, débit et évapotranspiration) (SED Haute-Savoie *et al.*, 2008). L'utilisation de ce modèle permettra d'intégrer la question du changement climatique et d'étudier ses conséquences sur les écoulements et sur les usages.

Notre travail met en avant une répartition spatiale inégale des ressources en eau et milieux aquatiques (zones humides) entre les communes du bassin versant. Il soulève également les manques de données et de connaissances sur les ressources en eau : manque de réseaux de mesures sur les débits « naturels » des cours d'eau et les sources, manque de méthodes pour comprendre, par exemple, les liens entre la qualité biologique, physique et chimique d'un cours d'eau, ou pour mesurer les fonctions hydrologiques d'une zone humide...

Le fonctionnement des bassins versants est au cœur de domaines où la connaissance reste insuffisante. Or les connaissances sur les ressources et le fonctionnement du système restent un préalable incontournable à une gestion intégrée, basée sur les ressources et non plus sur les besoins. Certains acteurs restent impuissants faute de connaissances, comme les services déconcentrés de l'Etat fixant un pourcentage théorique de 10% pour estimer le débit biologique nécessaire au maintien des écosystèmes.

3/ Les sous-systèmes « usages » et « aménagement du territoire », étroitement liés, font l'objet de la troisième partie. Les usages de l'eau présents dans le bassin versant du Giffre correspondent aux activités propres à un territoire de montagne :

- l'urbanisation dispersée,
- l'agriculture de montagne, le pastoralisme et la sylviculture,
- le tourisme d'été, en particulier les sports d'eaux vives et l'alimentation en eau des refuges,
- le tourisme d'hiver avec l'usage de l'eau pour la fabrication de la neige de culture,
- l'hydroélectricité,
- et le milieu aquatique pour ses fonctions écologiques et patrimoniales.

La diversité des usages dépend du territoire, de son économie et occupation du sol. Sur le bassin versant du Giffre, deux économies s'opposent : d'une part, l'économie des communes à proximité de la vallée de l'Arve essentiellement industrielles, et d'autre part, les communes d'économie touristique de la haute vallée. Ces différences de support économique jouent un rôle direct sur le mode d'usages de l'eau et sur les modes de gestion.

L'objectif n'est pas d'étudier ici de façon approfondie l'ensemble des usages liés à l'eau sur le bassin versant du Giffre. Cet exercice serait redondant avec le travail du Syndicat du Haut Giffre, chargé de la mise en place d'un contrat de rivière sur le bassin versant, et qui s'appuie sur des moyens techniques et humains bien supérieurs pour réaliser le diagnostic. L'objectif est pour nous de faire ressortir les besoins et les impacts des principaux usages sur les ressources en eau, et de mettre en avant les manques de données et de connaissances pour les évaluer dans l'optique d'une gestion intégrée. Les manques de données soulevés sur les usages concernent plus particulièrement les prélèvements en eau pour l'agriculture et les aménagements agricoles, les quantités dérivées pour la production hydroélectrique et certains réseaux d'eau potable. De plus, ces données, quand elles existent sur les usages, sont rapportées à l'échelle de gestion (domaine skiable pour un exploitant, commune pour l'eau potable et l'assainissement...). Le traitement des informations à l'échelle du bassin versant exige une certaine connaissance du territoire. Le recours à un Système d'Information Géographique facilitera la transposition d'échelles des données.

Le diagnostic de ces deux parties (II et III) pose la problématique de la durabilité de la gestion actuelle des ressources en eau, en soulignant à chaque fois la spécificité montagne. Il synthétise les

données disponibles sur les ressources en eau et les usages d'un territoire de montagne. Trois types de données sont recensées : (i) des données à caractère officiel du Système d'Evaluation de l'Eau issues des réseaux de mesures de l'Etat, de ses services déconcentrés et établissements publics, (ii) des données centralisées par le département de Haute-Savoie, et (iii) des données spécifiques au bassin versant produites par des études dans le cadre du contrat de rivière.

4/ Le sous-système « **acteurs** » est traité dans une quatrième partie. Il est essentiel, car il intervient sur les trois autres sous-systèmes. Il prend en compte l'ensemble des acteurs qui se rapportent aux différentes activités constituant la gestion : utilisation des ressources et du milieu, actions d'aménagement et d'entretien, réglementation, incitations économiques, concertation, connaissance du milieu, prestations intellectuelles et techniques. Chaque acteur intervient directement sur un sous-système par une décision d'aménagement, de gestion d'un usage, ou par son savoir et expertise. Son action se répercute, à des échelles spatio-temporelles variables, sur l'ensemble des éléments du système, volontairement ou non. La gestion intégrée appliquée à grande échelle par les Agences de l'Eau semble insuffisante devant le nombre d'acteurs qui influencent le fonctionnement du système. Il est donc légitime de s'interroger sur la capacité de chaque acteur à mettre en place une gestion intégrée à des échelles plus réduites et opérationnelles. Quatre grandes catégories d'acteurs ont été ici identifiées : les acteurs « régulateurs » de la politique de l'Eau (Etat et Agence de l'Eau), les acteurs « décideurs opérateurs », soit publics (collectivités territoriales), soit privés (exploitants) en charge d'un usage économique ou du milieu aquatique, les acteurs « réalisateurs à maîtrise d'œuvre » (entreprises, bureaux d'études) et les acteurs sociétaux (scientifiques, associations et usagers).

Leur capacité d'intégration dépend de plusieurs facteurs :

- leurs relations plus ou moins formalisées entre eux, déterminantes dans la connaissance des autres usages et du milieu,
- leurs degrés de responsabilisation et leurs intérêts,
- la part de la concertation et de la négociation dans la prise de décision,
- leurs compétences et leur rôle stratégique dans la prise de décision,
- la structure mise en place, sa légitimité et sa proximité avec le terrain,
- leurs moyens financiers, humains, techniques, institutionnels, réglementaires...

L'étude du jeu d'acteurs apporte des éléments d'éclairage, d'une part dans la réflexion prospective sur la résilience du système « gestion de l'eau », d'autre part dans les préconisations de modification des pratiques des gestionnaires. Un questionnaire type a servi de fil conducteur aux entretiens pour connaître l'usage (importance économique en terme d'emplois, de revenus ou de fréquentation), ses relations à l'eau et avec les autres usages, son degré de satisfaction actuel et futur, ses principales contraintes (hydrogéologiques, écologiques, sociales, économiques...), et sa capacité d'évoluer vers une intégration. Il en ressort une grande hétérogénéité des systèmes de gestion, entre catégories d'acteurs et en fonction de l'usage. Les paramètres n'ont pas non plus le même poids dans le système de gestion en fonction de la catégorie de l'acteur, ses responsabilités et ses actions. Par exemple, la gestion de l'eau potable est contrainte essentiellement par l'hydrologie et le prix, alors que la préservation du milieu aquatique est contrainte par le droit de propriété et le manque d'acteurs décideurs (maîtrise d'ouvrage) à compétence milieu.

L'approche par acteur renvoie directement à la question de la gouvernance et de la participation. Des critiques sont faites sur la concertation mise en place, l'organisation et l'emboîtement des

différentes échelles de gestion qui sont des obstacles à une gestion intégrée. Un éclairage est fait sur la place des acteurs sociétaux, et en particulier des scientifiques, issus de nombreuses disciplines, qui sont passés du rôle d'observateur à celui d'expert et d'acteur (Durand, 1997). Quelle est la place des scientifiques dans le système ? Comment peuvent-ils exprimer leurs connaissances et incertitudes pour qu'elles soient réutilisées dans les processus de décision ?

Concrètement, l'implication des scientifiques dans le système de gestion renvoie à deux formes d'intégration : (i) les relations avec les scientifiques, privilégiées dans le cadre de conseils ou commissions scientifiques par exemple, et (ii) les compétences et la formation des acteurs eux-mêmes. L'intégration des scientifiques est la plus forte pour les acteurs régulateurs de la politique de l'eau et les autres acteurs sociétaux de type associations. A l'opposé, ce sont les collectivités locales ou les syndicats, acteurs pourtant incontournables de la politique de l'eau, qui s'appuient principalement sur les bureaux d'études et qui intègrent le moins les scientifiques dans leur système de décision, lacune encore non résorbée par les outils de gestion intégrée comme les contrats de rivière.

Cette partie (IV) montre la manière dont les acteurs agissent par rapport aux points faibles du système, s'ils ont conscience ou non des limites du système et si le jeu d'acteurs actuels contribue à apporter des solutions, ou à l'inverse à amplifier les points faibles.

5/ Le diagnostic des précédentes parties sur les différents sous-systèmes a permis de poser la méthodologie nécessaire à une gestion intégrée, objet de la cinquième partie de notre mémoire. Elle vise à prendre en compte les interactions entre les quatre-sous systèmes identifiés.

Les indicateurs et méthodes proposés ont été construits à partir des données et connaissances existantes pour chaque sous-système, synthétisées dans un Système d'Information Géographique (SIG). Le choix d'un SIG se justifie pour son intérêt à croiser et confronter plusieurs couches d'information sur un espace défini. Il est utilisé dans la présente démarche dans plusieurs objectifs :

- faire ressortir des interactions spatiales entre les paramètres du système,
- calculer des surfaces, des distances, ou des ratios (par exemple prélèvements/écoulements à un endroit précis) pour créer ou affiner des indicateurs,
- produire des cartes générales et thématiques de la thèse.

Cet outil a particulièrement servi à renseigner ici les indicateurs sur les liens « physiques » du système : taux de prélèvement, indice de pollution, taux de vulnérabilité, degré d'altération (sur les écoulements et sur la morphologie des cours d'eau), ainsi que les taux de satisfaction.

Le croisement spatial et temporel des usages permet d'identifier des possibles conflits d'usages et de les localiser sur le bassin versant. Les têtes de bassins versants apparaissent notamment comme des laboratoires de gestion intégrée, caractérisées par une concentration d'usages économiques et différentes formes d'occupation du sol (urbanisation, domaine skiable, agro-pastoralisme, sylviculture) dans des zones « vulnérables » (zones humides, périmètres de protection des sources d'eau potable, cours d'eau à faible débit). A titre d'exemple, près de la moitié des zones humides sont situées dans les alpages et plus de 60% des sources d'eau potable, en forêt. Ainsi, le travail de confrontation des données permet de moduler la gestion intégrée, selon la disponibilité des ressources en eau, la concentration des usages, la prise en compte des interactions « amont-aval » (impacts sur les ressources et les autres usages) ainsi que l'occupation du sol du bassin versant.

Cette partie (V) apporte des préconisations en termes de données et de méthodes pour une gestion intégrée. Elle propose des indicateurs d'évaluation des interactions du système, à l'échelle du bassin versant, pour mettre en avant des dysfonctionnements du système actuel. Elle amorce la réflexion de la prochaine partie sur le fonctionnement global du système.

6/ La dernière partie est consacrée à l'analyse du fonctionnement du système, en prenant en compte son environnement et les évolutions prévisibles à moyen et long terme. En effet, le système sur lequel nous travaillons est un système « ouvert » au sens strict d'un point de vue systémique, puisqu'il entretient de nombreux liens, soit physiques *via* le sous-système « ressources en eau », soit socio-économiques, culturels, réglementaires et politiques *via* le sous-système « acteurs ». Ces échanges interviennent directement dans le fonctionnement et l'évolution du système du bassin versant du Giffre.

L'influence du sous-système « acteurs » sur les autres sous-systèmes a été appréhendée par une analyse statistique. Le recours à l'outil statistique exige des données disponibles nombreuses et facilement « codifiables ». Une analyse des composantes principales a pu être appliquée sur les zones humides du bassin versant du Giffre, en s'appuyant sur l'inventaire départemental des zones humides. Elle fait ressortir les paramètres qui influent le plus sur l'état des zones humides : altitude, protection réglementaire, maîtrise foncière, zonage dans les documents de planification d'urbanisme, niveau de connaissances ... L'objectif est double. Elle illustre une forme d'interactions entre le sous-système « acteurs » et les trois autres sous-systèmes. Elle vise également à identifier les leviers pour préserver au mieux les zones humides, soit par une gestion intégrée, soit par une simple conservation *via* une réglementation efficace ou une maîtrise foncière.

Notre travail souligne qu'à ce jour, le système de gestion de l'eau dans les Alpes du Nord n'a pas encore atteint un état de crise dans le sens où les conflits d'usages actuels sont encore occasionnels ou latents. Cependant l'évolution des besoins en eau, l'urbanisation croissante et les projections liées au changement climatique posent concrètement les limites du système actuel de gestion.

La résilience du système est testée dans une réflexion prospective en intégrant, à moyen terme, les projets connus des gestionnaires de l'eau et l'urbanisation croissante, et à plus long terme le changement climatique. Une élévation des températures supposée dans les régions alpines entre +1°C et +5°C d'ici 2100 (Seiler, 2006) a été intégrée dans le modèle hydrologique pour évaluer la variabilité des écoulements. A précipitation constante, la diminution du stock neigeux entraîne un décalage de la période d'étiage des ressources en été. Les usages évolueront aussi, à cause de l'urbanisation croissante et de la hausse de la limite d'un enneigement fiable de 150 mètres par degré de température supplémentaire (OCDE, 2007). La sensibilité des régimes hydrologiques et les pressions des usages sur les ressources feront inévitablement évoluer l'organisation du système. Nous montrerons qu'une crise du système peut être évitée par la mise en place d'une gestion intégrée qui est une réponse à la complexité. Elle vise à garantir durablement une quantité et une qualité d'eau nécessaire à la satisfaction des usages et du milieu aquatique. En intégrant l'ensemble des composantes du système « gestion de l'eau », elle privilégiera la concertation et la sensibilisation pour faire évoluer les perceptions, et proposera des solutions d'aménagements plus territoriales, en freinant le recours systématique aux techniques. Avec une intégration « eau et territoire », le changement climatique devient une opportunité pour les territoires de montagne pour promouvoir un tourisme « quatre saisons » et asseoir un développement territorial durable.

Au vu des points faibles et des forçages du système, deux modèles sont proposés au terme de ce mémoire. (1) Le premier modèle est un modèle théorique de gestion intégrée qui ne prend pas en compte le contexte socio-économique et politique. Il met notamment l'accent sur le besoin de connaissances sur les ressources, sur une meilleure sensibilisation des usagers, sur une concertation accrue, notamment entre les décideurs et les scientifiques et sur un cadre législatif associant le développement des territoires de montagne à la fragilité des ressources en eau. (2) Le modèle dit « réalisable », intègre les enjeux géopolitiques. Les préconisations portent plus sur le développement d'outils de gestion intégrée sur des territoires ciblés pour contourner les rivalités de pouvoir qui s'opèrent à l'échelle d'un bassin versant.

PARTIE I

CADRE THÉORIQUE DE LA GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU SUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE

PARTIE I : CADRE THEORIQUE DE LA GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU SUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE

Cette première partie a pour objet de nous interroger sur la pertinence du concept de gestion intégrée au vu de la complexité de la gestion actuelle des ressources en eau sur un territoire de montagne. Elle s'organise en trois chapitres. (i) Après avoir justifié le choix d'une approche systémique, sont abordés les différents concepts utilisés dans la gestion des ressources en eau en montagne (gestion, ressources, usages, territoire de montagne, acteurs). Le système « idéal » de gestion qui est proposé servira de fil conducteur à notre réflexion et à la prise en compte des différents facteurs intervenant dans la gestion de l'eau. Nous poserons ensuite (ii) le concept de la gestion intégrée des ressources en eau, appelée « GIRE ». L'état des connaissances, nécessaire à tout questionnement global sur l'eau, est traité dans le deuxième chapitre. Seront abordés le concept de la gestion intégrée, ses principes, son historique, sa reconnaissance en tant que gestion durable des ressources en eau sur la scène politique internationale et son adaptabilité aux changements et aux divers contextes. Si la gestion intégrée et ses implications ont été largement couvertes par des recherches scientifiques internationales, il demeure des lacunes dans deux domaines essentiellement. Peu de recherches considèrent la GIRE comme un processus dynamique pour aborder la complexité d'une part, et d'autre part son application à un système montagnard dans les pays développés a été très peu étudiée. Au vu de ces manques, la problématique du travail de recherche trouve toute sa pertinence en proposant une méthodologie de gestion intégrée appliquée à un territoire de montagne dans les Alpes françaises et basée sur une analyse systémique où la dynamique a toute sa place. Le troisième chapitre (iii) synthétise les paramètres et les dimensions spatiales et temporelles du système « gestion de l'eau », en s'appuyant sur une étude diachronique des usages de l'eau.

CHAPITRE 1 : L'APPROCHE SYSTÉMIQUE ET LES CONCEPTS

1. LE CHOIX DE L'APPROCHE SYSTÉMIQUE

Mode de pensée pour appréhender la complexité des grands systèmes naturels, économiques et sociaux, l'approche systémique a vu le jour aux Etats-Unis au début des années 50, connue et pratiquée ensuite en France depuis les années 70. Elle consiste à aborder des objets jugés complexes de façon globale en évitant leur parcellisation et leur réduction comme le ferait une approche analytique (Guigo *et al.*, 1995). Cette démarche a été déclinée dans de nombreux domaines : en biologie, en écologie, en économie, dans les thérapies familiales, en management des entreprises, en urbanisme, en aménagement du territoire, etc. La littérature sur la systémique ne manque pas. Couramment utilisée par la recherche aujourd'hui en tant qu'outil d'analyse ou outil d'intervention, il n'est plus nécessaire de la présenter dans le détail, des ouvrages de références¹ ainsi que des revues comme la « Revue Internationale de Systémique » y sont consacrés. Cette première partie a pour objet de rappeler au lecteur les grands principes de cette approche pour, dans un deuxième temps, justifier son choix comme méthode d'analyse à notre problématique de recherche.

1.1 Définition

L'approche systémique n'est pas une science, théorie ou discipline. C'est une méthodologie permettant de rassembler et d'organiser les connaissances en vue d'une plus grande efficacité de l'action (De Rosnay, 1975). A la différence de l'approche analytique, l'approche systémique englobe la totalité des éléments du système étudié et s'attache à leurs interactions et interdépendances. Un système peut être défini comme étant « *un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé en fonction d'un but* » (De Rosnay, 1975). Ce n'est pas la somme des éléments qui fait un système mais les interactions entre ces éléments. Le concept de système sous-tend trois notions fondamentales (Walliser, 1977) :

- une unité composée de sous-systèmes,
- une unité identifiable dans un environnement donné et possédant des relations avec cet environnement, de telle sorte qu'elle possède une certaine autonomie,
- une unité subissant des modifications dans le temps tout en conservant une certaine permanence.

Les deux premières propriétés du système qui ressortent de cette définition sont « l'ouverture » et « la complexité ». Le système est qualifié de système ouvert en entretenant avec l'environnement des échanges d'énergie, de matière et d'information. Le système est aussi qualifié de système complexe du fait d'une grande variété de composants ou d'éléments et de liaisons qui le constituent.

Ainsi, l'analyse d'un système consiste « à définir les limites du système à modéliser, à identifier

¹ Citons quelques incontournables chercheurs sur l'approche systémique comme De Rosnay, 1975 ; Walliser, 1977 ; Le Moigne, 1990

les éléments importants et les types d'interactions entre ces éléments, à déterminer les liaisons qui les intègrent en un tout organisé (...) et à faire ressortir notamment les variables de flux, variables d'états et les boucles de rétroaction positives et négatives » (De Rosnay, 1975). Chaque boucle est considérée séparément pour évaluer son influence sur le comportement des différents sous-ensembles du système. Les éléments et types de liaisons devront être classés et hiérarchisés. La simulation étudie le comportement dans le temps d'un système complexe en faisant varier ses paramètres et son environnement. Cette simulation ne donne jamais l'optimum ou la solution exacte à un problème posé, elle ne fait que dégager les tendances générales du comportement d'un système, ses directions probables d'évolution tout en suggérant de nouvelles hypothèses.

Cette brève présentation de l'approche systémique pose à la fois les bases et les difficultés du présent travail de recherche.

1.2 Approche systémique et gestion des ressources en eau

La gestion de l'eau et de ses usages s'inscrit effectivement dans un système complexe d'influences et de relations économiques, sociales, culturelles et politiques. Cette complexité se manifeste dans les relations des paramètres de la gestion de l'eau qui existent à des échelles spatio-temporelles différentes (logique hydrologique amont-aval, effets « retardés » de pollution des eaux souterraines...). Pour comprendre la nature de ces relations et identifier les facteurs déterminants d'une politique équitable et durable de l'eau, la méthode systémique nous est apparue la plus adaptée. Elle répond parfaitement à la problématique posée, car elle permet de poser les différents facteurs et processus intervenant dans le fonctionnement, la structure et l'évolution de la gestion intégrée de l'eau. Elle permet, par ailleurs, de s'interroger sur les limites spatiales et fonctionnelles du système « gestion de l'eau » et sur les différents sous-systèmes qui le composent.

L'unité du système « gestion de l'eau » correspond au **bassin versant**. L'unité du bassin versant a été ici choisie tant pour sa dimension « territoire de l'eau » que pour son découpage naturel confronté aux approches géologique et hydrogéologique. Les limites spatiales correspondent aux limites hydrographiques.

La gestion des ressources en eau s'organise en fonction des ressources en eau disponibles, des besoins des usagers à satisfaire, ainsi que du niveau d'aménagement du territoire déterminant à la fois les usages et la capacité d'exploitation des ressources disponibles. Quatre sous-systèmes en interactions ont été identifiés (figure I-1):

- sous-système « ressources en eau »
- sous-système « aménagement du territoire »
- sous-système « usages »
- sous-système « acteurs »

Ces quatre sous-systèmes s'inscrivent à l'intérieur du système bassin versant précédemment évoqué. Ils assurent le fonctionnement, la cohérence et l'évolution du système « gestion de l'eau ». La figure I-1 montre que le système « gestion de l'eau » est également influencé par d'autres facteurs : topographiques, géologiques, climatologiques, le contexte socio-économique, l'environnement

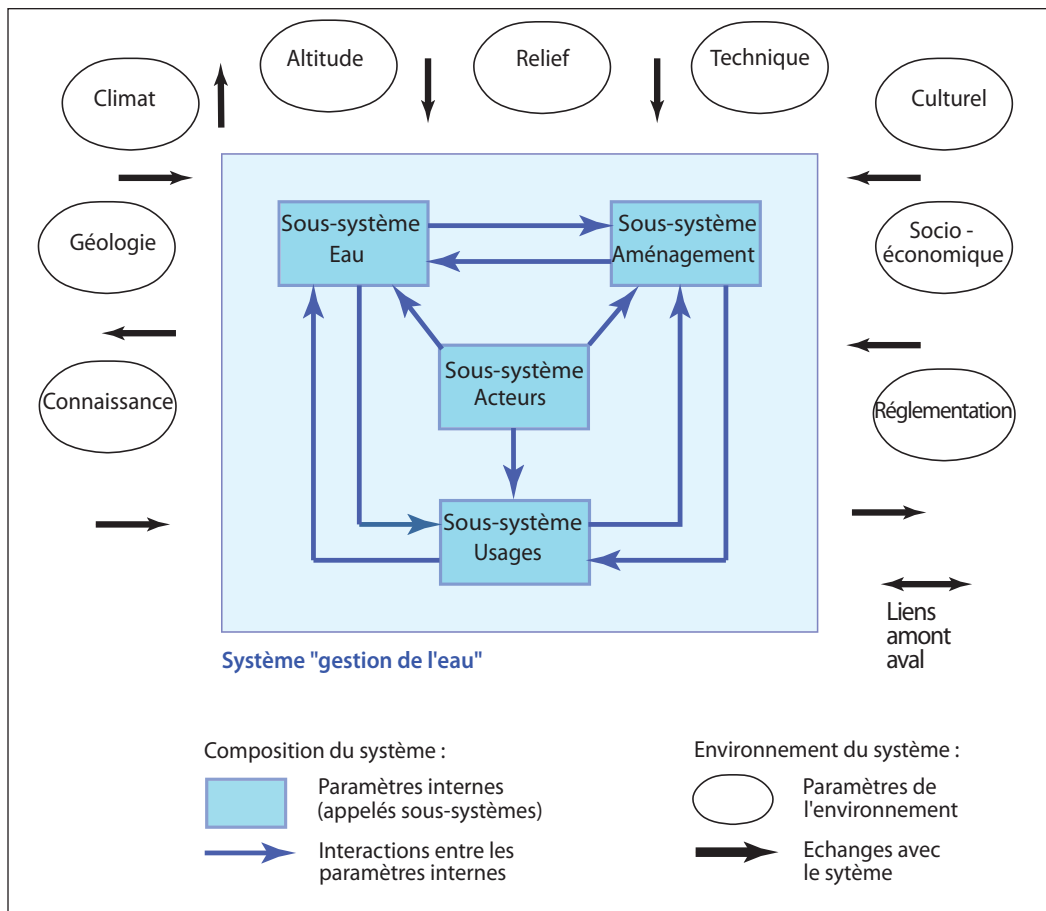


Figure I-1 : Cadre théorique du système de gestion des ressources en eau sur un territoire de montagne.

culturel, le cadre politique et législatif... Ces relations avec son « environnement » constituent des entrées et des sorties pour le système. Elles influencent plus ou moins l'organisation du système, en fonction de ses résistances internes. Ces entrées et sorties peuvent être de trois natures différentes : matière, énergie et informations. On parlera d'« énergies » ou de « flux d'énergie » pour faire référence à ces échanges qui agissent sur l'organisation du système dans le temps. Ces « énergies » sont ici de deux ordres :

- naturelles (climat, topographie du bassin versant...),
- anthropiques (socioéconomique, technique, culturel, réglementaire, connaissances...).

Comme dans tout système ouvert caractérisé par des échanges avec son environnement, l'évolution du système se traduit par une structure de plus en plus organisée dans le temps. L'organisation du système dépend des échanges d'énergies mais aussi des boucles de rétroaction entre les quatre sous-systèmes. Ainsi, il est particulièrement difficile d'étudier la dynamique du système qui demande une connaissance large sur les échanges entre le système et son environnement et les résistances propres à toute organisation. C'est en ce sens que l'approche systémique constitue un défi à notre travail de recherche.

Une autre notion fondamentale dans l'étude de la dynamique du système est la notion d'entropie. Elle exprime la capacité d'un système à s'adapter et à réorganiser sa structure. Les systèmes ouverts ont une faible entropie, c'est-à-dire une forte capacité à réagir et à s'adapter aux modifications tant internes qu'externes. Le système de gestion des ressources en eau s'apparente à un système de faible

entropie jusqu'à présent. Nous verrons plus loin dans l'étude du processus que son contexte le fait fortement évoluer. L'étude rétrospective de la dynamique du système vise à dégager des tendances générales d'évolution pour pouvoir anticiper des changements de paramètres connus comme le changement climatique. En effet, un des enjeux de ce travail est de mesurer la capacité du système « gestion de l'eau » à s'adapter au changement climatique. Deux évolutions sont possibles du fait de sa faible entropie :

- soit une adaptation et ré-organisation du système : le système a les capacités structurelles et fonctionnelles de s'adapter aux modifications ;
- soit une auto-organisation et création : un nouveau système émerge, faute d'adaptation.

Ce dernier scénario est assimilé à une situation de crise. Les connaissances acquises montrent qu'à ce jour, le système de gestion de l'eau dans les Alpes du Nord n'a pas encore atteint un tel état de crise dans le sens où les conflits d'usages actuels sont encore contenus. Cependant l'évolution des besoins en eau, les prévisions sur le changement climatique et ses impacts sur les ressources hydriques ainsi que les effets irréversibles de certains aménagements posent concrètement les limites du système et remettent en cause son échelle spatiale et organisationnelle.

Autrement dit, cette problématique renvoie à la définition du « **seuil de non retour** » du système et à l'étude de son temps de structuration pour s'adapter dans un contexte d'incertitude. Une adaptation peut être prévisible dès lors que les relations avec l'extérieur ont été définies. En revanche une rupture et une totale auto-organisation ne peuvent être abordées que dans l'incertitude. Si on peut appréhender un système tendant vers une rupture, on ne peut définir précisément le moment où celui-ci rompt. L'un des objectifs de ce travail de recherche est de limiter autant que possible cette « incertitude » et d'éviter que le système actuel de gestion de l'eau ne débouche sur de telles situations de rupture ; et ce, en décryptant les relations du système et en proposant une méthodologie de gestion intégrée visant à faire évoluer les pratiques. Ce travail ne prétend pas pouvoir répondre à la totalité des interrogations posées par l'approche systémique, compte tenu du degré actuel des connaissances pour identifier et hiérarchiser tous les moteurs et les boucles de rétroactions du système. De plus, notre travail se limite principalement à des liens qualitatifs souvent reprochés pour leur imprécision. Cependant, l'exercice intellectuel sur la complexité et l'incertitude a le mérite de mettre en avant les difficultés auxquelles est confronté tout gestionnaire responsable de l'eau en montagne. Il a le mérite de suggérer des orientations dans le domaine de la recherche pour une utilisation plus efficiente de l'approche systémique en tant qu'outil d'analyse et d'intervention dans un système de gestion des ressources en eau.

Les paramètres du système sont précisés au terme de cette première partie (chapitre III). Elle nécessite en préalable un éclairage sur les concepts utilisés. C'est l'objet de la partie suivante.

2. LES CONCEPTS

2.1 Le concept de « ressources »

Le terme de ressource renvoie à deux notions qu'il faut dissocier : l'utile et l'utilisé. Si les ressources renouvelables peuvent être dans certains contextes le prélèvement d'une activité humaine,

ce terme recouvre aussi la production d'un « *éco-hydro-géosystème* » (Weber *et al.*, 1990). Ainsi, la perception de la ressource en tant que support d'exploitation devrait être étendue aux conditions d'existence et de reproductibilité de la ressource. Ces deux perceptions se rejoignent lorsque l'activité anthropique est importante. La perception de la notion de ressource et celle de la notion d'efficacité de l'activité humaine liée à celle-ci sont étroitement imbriquées. Cette confusion se justifie également dans un système de gestion considérant que toute ressource est accessible aux usages humains et peut donner lieu à une exploitation.

Dans le domaine de l'eau, le concept de « ressource » est apparu avec la prise de conscience de sa rareté et de la nécessité de l'évaluer précisément pour la gérer au mieux. Un écoulement de surface ou souterrain ne devient ressource que s'il est possible techniquement, économiquement et écologiquement, de l'exploiter tout en le maîtrisant et en le préservant.

Le passage de l'eau « d'élément naturel » à une « ressource » est directement lié aux relations Homme/Nature. L'eau, du fait de son cycle naturel, présente un caractère renouvelable. Mais il est essentiel de distinguer plusieurs types de ressources qui n'ont pas les mêmes caractéristiques en termes de disponibilité, de quantité et de qualité : les eaux souterraines et les eaux de surface en tant que « ressource flux », et les réserves en tant que « ressource stock ».

2.2 Le concept de « gestion »

D'après M.G. Durand (1997), la gestion vise en premier lieu à maintenir le fonctionnement d'un territoire en assurant le renouvellement de ses différentes ressources tant d'un point de vue économique qu'à des fins écologiques, concernant aussi bien la faune, la flore, l'air, l'eau et la qualité des sols. La gestion sous-tend ici trois dimensions : une dimension écologique qui recouvre la notion d'écosystème, une dimension temporelle et une dimension fonctionnelle (celle du territoire).

Elle implique par ailleurs une intervention humaine : les acteurs du territoire (producteurs, gestionnaires, utilisateurs des territoires), incluant ainsi les dimensions sociologiques, historiques, géographiques, économiques, politiques, juridiques et culturelles. La reconnaissance de la valeur patrimoniale diffère de la valeur vénale. Cette nouvelle valeur peut s'apparenter à la valeur accordée à un objet où interviennent les notions culturelles d'esthétique, d'affectif et de rareté.

Le concept de « gestion » intègre la complexité de fonctionnement et d'évolution de tout territoire puisqu'il aborde aussi bien les chaînes biologiques, les contraintes physiques et les actions anthropiques. La notion de système apparaît, à ce titre, incontournable, pour traiter toute forme de gestion globale.

2.3 La gestion des ressources en eau

Ce concept rassemble les deux précédents concepts. L'eau en tant que bien commun est confiée à un ensemble d'acteurs (privés et publics) dans le but de répondre aux besoins du territoire, tout en assurant le renouvellement et la durabilité des ressources. Pour que l'eau devienne une ressource exploitable, cela suppose la construction d'une structure intégrant à la fois les prélèvements, le stockage et le transport, adaptée aux quantités d'eau disponibles et à la demande territoriale. La gestion doit, de fait, être adaptée aux différents types de ressources exploitables (souterraines, surface ou sous forme de stock), tenir compte des interactions entre ces ressources et répondre aux attentes

des usagers. Elle fait donc intervenir un grand nombre d'acteurs à différents niveaux d'échelles et de rapports avec le milieu. L. Mermet (1992) dissocie deux modes de gestion : une « *gestion effective* » résultant d'un ensemble d'actions anthropiques qui affectent l'environnement, comme une pollution, et une « *gestion intentionnelle* » qui est une initiative entreprise par un acteur spécialisé pour faire évoluer l'état du milieu dans un certain sens. Les concepts précédemment présentés se rapportent à la gestion intentionnelle.

2.4 Les territoires de montagne

Sans entrer dans les débats sur la définition de ce qu'est la montagne (Veyret *et al.*, 2001), nous nous contenterons d'appréhender la montagne comme le cadre d'étude du système de gestion des ressources en eau. Quelques références bibliographiques sur la montagne en tant qu'objet sont présentées dans le prochain chapitre.

Le territoire de montagne est un système spatialisé mettant en relation de multiples acteurs (Lévy et Lussault, 2003) avec une organisation et un fonctionnement propres. L'approche territoriale de la gestion des ressources en eau revient à étudier les dynamiques territoriales relatives à l'eau et au développement. Les évolutions démographiques, sociales, économiques, politiques et environnementales remettent sans cesse en question la définition d'une bonne gouvernance de l'eau (Ghiotti, 2007).

Nous insisterons sur les spécificités d'un territoire de montagne d'un point de vue hydrogéologique et topographique pour leurs liens et influences sur les usages, l'aménagement et l'organisation des acteurs. Les concentrations spatiales et temporelles des usages ne seront pas sans conséquence sur le système de gestion. Nous insisterons également sur les logiques amont-aval qui sont plus directes que dans d'autres espaces, tant spatialement que temporellement (forte réactivité des territoires de montagne aux modifications de son environnement).

2.5 Le concept de gestion intégrée

En réponse à la complexité de la gestion de l'eau a été développé le concept dit de « gestion intégrée ». Les premiers acteurs à le promouvoir sont les ONG internationales. Elles soulignent toutes ce besoin « *d'une approche intégrée de la gestion prenant en compte toutes les caractéristiques du cycle de l'eau et ses interactions avec les autres ressources et écosystèmes naturels (...) et également les divers services et fonctions liés à l'eau* » (Global Water Partnership, 2000). La première caractéristique de ce mode de gestion est la prise en compte de la complexité aussi bien au niveau du cycle de l'eau qu'au niveau des usages.

L'unité de gestion est devenue celle du bassin hydrographique dans lequel « *les eaux de surface et les eaux souterraines sont inextricablement liées entre elles et avec l'utilisation des sols* » (Brüschweiler, 2003).

La gestion intégrée est un « *processus qui encourage la mise en valeur et la gestion coordonnée de l'eau, des terres et des ressources associées en vue de maximiser le bien-être économique et social qui en résulte d'une manière équitable, sans compromettre la durabilité d'écosystèmes vitaux* » (Global Water Partnership, 2000). Son objectif affiché est double, d'une part le partage des ressources entre

usagers, en considérant les ressources comme support d'usage ; d'autre part, la préservation des ressources pour elles-mêmes en tant que patrimoine commun. En prenant en compte les dimensions économique, sociale et environnementale de la gestion de l'eau et des écosystèmes aquatiques, la gestion intégrée vise à long terme le développement durable.

Le concept de la GIRE ajoute au concept de « gestion de l'eau » les notions d'organisation, d'interdépendance, de hiérarchisation, de coordination et d'intégration (Reynard, 2000). Il signifie autant une **intégration horizontale** de la ressource, des usages et des acteurs, qu'une **intégration verticale** des différentes échelles de gestion (figure I-2).

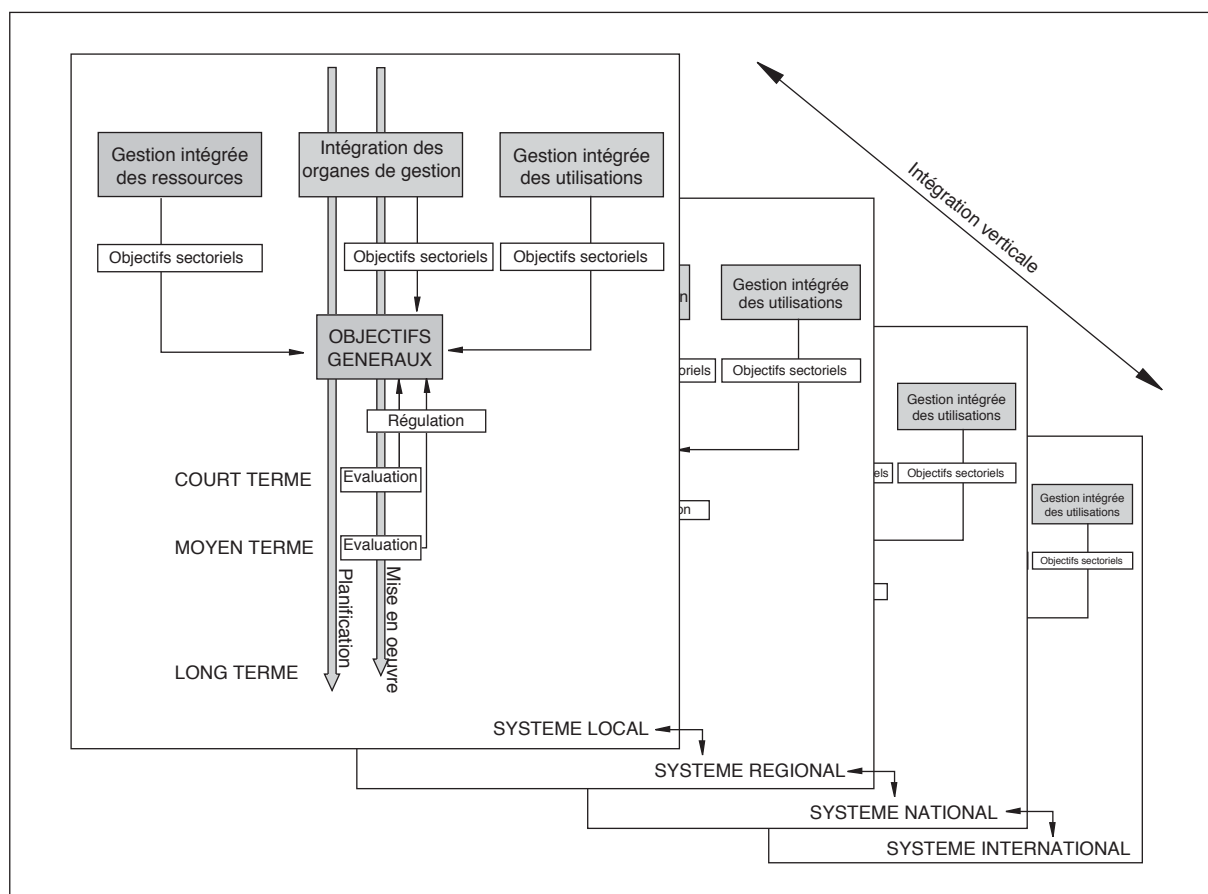


Figure I-2 : Double intégration de la gestion intégrée : verticale et horizontale.
Source : Reynard, 2000

Cette double intégration repose sur la participation et la décentralisation du système. L'identification et la prise en compte des interactions demandent une implication de l'ensemble des acteurs de l'eau, ceux qui participent à la prise de décision dans le domaine de gestion de l'eau et des sols et ceux qui seront affectés par les décisions (Global Water Partnership, 2009). La participation des acteurs à tous les échelons est facilitée dans un contexte de décentralisation où la prise de décision relève du principe de subsidiarité, c'est-à-dire à la plus petite unité possible de gestion. Les acteurs locaux sont, de ce fait, impliqués par leurs rôles dans le système de gestion. La participation de la société civile joue aussi un rôle essentiel dans la planification et la définition des politiques. Elle peut améliorer l'efficacité de la prise de décision en apportant de nouvelles informations et solutions innovatrices (Réseau International des Organismes de Bassins, 2002).

La gestion intégrée vise une **gouvernance efficace** de l'eau. Par « gouvernance », on entend la mise en oeuvre effective d'allocations et de réglementations socialement acceptables élaborées dans

la concertation avec les acteurs à tous les niveaux. Des auteurs comme E. Marcelpoil et V. Boudières (2006) intègrent la dimension territoriale à la notion de gouvernance, afin de dépasser le seul jeu d'acteurs et prendre en compte le contexte institutionnel, socioéconomique et politique. La gouvernance couvre aussi la manière dont les politiques réglementaires et d'allocations sont appliquées dans la gestion des ressources (naturelles, économiques et sociales), et englobe les institutions formelles et informelles par le biais desquelles l'autorité s'exerce. Si la gouvernance est un principe de bon sens, il faut poser les modes efficaces et pertinents de gouvernance. Cela repose à nouveau sur la structure et les processus qui interviennent dans le fonctionnement et l'évolution de tout système, qu'il soit social, territorial, économique, etc. Ces modes impliquent la création d'un environnement favorable, facilitant les initiatives efficaces des secteurs public et privé et l'implication des parties prenantes dans l'articulation des besoins (Global Water Partnership, 2004). La gouvernance dans les pays anglo-saxons s'appuie sur des outils de construction de consensus communément appelés « policy network », largement développés dans ces pays pour améliorer l'efficacité de la gestion des ressources en eau (Glasbergen, 1990).

Au-delà des dimensions écologiques, sociales et institutionnelles du concept de gestion intégrée, la dimension **économique** est incontournable. La gestion intégrée s'appuie, en effet, sur la mise en place de système de financement reposant sur la contribution et la solidarité des consommateurs et pollueurs. La question du financement renvoie à la controverse sur le statut de l'eau, considéré soit comme un bien commun, soit comme un bien économique.

Enfin, l'un des volets essentiels à la GIRE est la **connaissance du système**. Elle suppose, en effet, de partir des ressources et d'adapter les demandes. La connaissance apparaît comme le fondement même de la GIRE pour certains auteurs (Lasserre, Descroix, 2003) ou comme une recommandation pour son application (Global Water Partnership, 2009). Or la connaissance fait souvent défaut et cette lacune sera mise en avant tout au long du travail de recherche.

Conclusion

La gestion intégrée constitue une réponse à la complexité de la gestion de l'eau. La question de la pertinence de ce concept renvoie à l'étude du système dans sa globalité et de ses interdépendances qui le caractérisent. L'approche systémique semble la mieux adaptée pour comprendre la nature de ces relations et identifier les facteurs déterminants d'une politique intégrée et durable de l'eau.

Au terme de cette partie posant les différents concepts et le sens que nous y mettons dans ce travail, il apparaît important de s'interroger sur l'état des recherches qui ont été menées sur la gestion intégrée, notamment en territoire de montagne.

CHAPITRE 2 : L'ÉTAT DE LA RECHERCHE SUR LA GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU

1. DU MODÈLE FRANÇAIS À UNE RECONNAISSANCE INTERNATIONALE

1.1 La réglementation française avant-gardiste

La gestion intégrée s'impose aujourd'hui comme une approche incontournable pour une gestion durable, et ce depuis le sommet de Rio en 1992 et les grands forums mondiaux sur l'eau qui ont suivi. Paradoxalement, ce concept qui forme la base de la politique de l'eau ne trouve pas de définition claire dans les réglementations. Ses principes évoqués précédemment ont été appliqués en France depuis une quarantaine d'années avant l'apparition et l'utilisation du terme « intégré » qui a ensuite connu des difficultés avant de s'imposer.

En effet, la gestion intégrée à l'échelle de bassin versant a été mise en œuvre en France dans le cadre de la loi sur l'eau (1964). Celle-ci, en créant les Agences de l'Eau en France, a été une première tentative pour appliquer les principes de la gestion intégrée des ressources en eau : une décentralisation au niveau de chaque bassin versant correspondant très approximativement aux limites géographiques des agences, des négociations entre tous les acteurs de l'eau à intérêts fortement opposés mais pour la première fois rassemblés autour des problématiques liées aux ressources en eau, et le partage des coûts et des bénéfices qui se traduit à travers les deux règles mises en place par les Agences (règle du pollueur/payeur et celle du consommateur/payeur).

Le concept proprement dit de gestion intégrée est apparu en France dans les rapports précédant la loi sur l'eau de 1992, et en particulier dans un rapport du groupe de travail mis en place par le « *Comité interministériel de la Qualité de la Vie* » en juillet 1986 chargé de définir les actions à mener pour mettre en place une gestion intégrée et innovante des rivières (Vitali, 2003). Ce rapport préconisait notamment la constitution d'un document de synthèse départemental donnant les lignes directrices de la politique de l'eau et des rivières dans le département répondant aux principes mêmes de gestion intégrée. Il s'agissait (i) de préserver le milieu naturel en tant que patrimoine collectif et élément essentiel du cadre de vie, (ii) de permettre la satisfaction au mieux et de façon équilibrée des besoins de l'ensemble des usagers de l'eau et de la rivière, (iii) et de protéger les populations contre les risques liés à l'eau (inondation et insalubrité en particulier). En outre, les contraintes liées à la gestion de l'eau devaient intégrer les différentes pratiques et modes de gestion des sols. Ce document a été l'origine de la loi sur l'eau de 1992 et reste aujourd'hui encore avant-gardiste, dans ses principes.

Cette loi sur l'eau a joué un rôle moteur dans la réflexion et la définition des principes d'une gestion intégrée, voire même de ce concept. Elle généralise **le statut de patrimoine commun de l'eau** considéré comme un bien « *res comunis omnium* », c'est-à-dire un bien ne pouvant être approprié par personne mais dont seul l'usage peut être réparti entre les riverains et autres ayant-droits. Elle apporte une planification participative unique en créant des outils de planification à un échelon local

(les SDAGE¹ et SAGE²), et des communautés locales de l'eau pour démultiplier la gestion intégrée ébauchée trente ans plus tôt avec les agences et comités de bassin. Elle contribue également à une plus grande transparence de la politique en rendant publics les documents de planification et les données sur la qualité de l'eau, et en multipliant les procédures soumises à enquête publique (autorisations, détermination des périmètres de protection, travaux réalisés dans le cadre du SAGE, détermination des zones d'assainissement). Le droit de l'eau français a ensuite inspiré le législateur européen qui impose aux Etats membres de définir les bassins hydrographiques relevant de leur territoire national et d'associer ceux-ci à une zone géographique de bassin spécifique et d'établir un plan de gestion pour chaque zone. La Directive Cadre sur l'Eau (Water Framework Directive 2000/60/EC) crée une obligation de résultats en imposant aux Etats membres **l'atteinte d'un bon état écologique** de leurs eaux continentales d'ici 2015. Elle est dans la continuité de la loi française sur l'eau de 1992 en faisant de la reconquête de la qualité des milieux aquatiques un objectif en soi (Barraqué, 2001).

1.2 Une reconnaissance internationale

Si les principes de la GIRE sont les fondements des nouvelles réglementations sur l'eau, en revanche aucun texte ne donne une définition claire du concept en lui-même. C'est sur la scène internationale que le concept de la GIRE est apparu en tant que tel. L'approche de la GIRE a été formulée pour la première fois lors de la « *Conférence Internationale sur l'Eau et le Développement* » à Dublin en 1992. Elle a ensuite été reprise par les forums mondiaux de l'eau qui ont suivi. A l'occasion du « *Sommet mondial sur le développement durable* » de 2002, de nombreux pays se sont engagés à élaborer des plans nationaux de GIRE et d'efficience de l'eau. La GIRE est reconnue maintenant comme une des meilleures approches pour une gestion durable des ressources en eau (GWP, 2009).

De nombreux pays ont aujourd'hui basé leur législation nationale sur l'eau sur le concept de la GIRE, ou ils l'expérimentent dans des bassins pilotes nationaux ou transfrontaliers. Si la GIRE a connu un développement rapide, c'est grâce à la mise en place de multiples réseaux internationaux visant à promouvoir ses principes en tant que gestion durable des ressources en eau à tous les échelons. Citons plusieurs réseaux :

- le Réseau International des Organismes de bassins (RIOB), créé en 1994 à Aix les Bains et qui compte à ce jour 185 membres ou observateurs dans 68 pays,
- le réseau européen « IWRM.Net » et son action « Era_net », réseau d'échanges pour l'amélioration de la diffusion des résultats de recherche sur la GIRE et qui compte 17 partenaires de 14 pays, ainsi qu'un certain nombre d'observateurs,
- le « Global Water Partnership » (GWP), réseau international créé en 1996, ouvert à toutes les organisations impliquées dans la gestion des ressources en eau (institutions gouvernementales des pays développés et en voie de développement, agences des Nations Unies, banques de

1 SDAGE : schéma directeur d'aménagement de gestion des eaux. Il fixe pour chacun des 6 grands bassins hydrographiques métropolitains les « orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau » (art. 3) dans l'intérêt général et dans le respect des principes de la loi sur l'eau. Document d'orientation de portée juridique, il est revu et approuvé par le comité de bassin et préfet coordonnateur du bassin hydrographique tous les 5 ans.

2 SAGE : schéma d'aménagement de gestion de l'eau. Il est un outil de planification locale déclinant les enjeux fixés par le SDAGE à une échelle hydrographique plus réduite mais pertinente (bassin versant de l'ordre de 2000 km² à 3000 km²). Il se traduit par un arrêté préfectoral qui identifie sur le territoire local les mesures de protection des milieux aquatiques, fixe des objectifs de qualité à atteindre, définit des règles de partage de la ressource en eau, détermine les actions à engager nécessaires pour atteindre les objectifs fixés.

- développement, associations professionnelles, instituts de recherche, ONG, secteur privé),
- le réseau international « Cap-net » initié dans le cadre du programme des Nations Unies pour le développement, entre institutions et gestionnaires en partenariat avec le Global Water Partnership et l'UNESCO dans le but de renforcer les capacités sur la GIRE,
- les réseaux du Programme Hydrologique International (PHI) de l'UNESCO, et en particulier le réseau HELP, réseau mondial de bassins versants visant à améliorer les liens entre l'hydrologie et les besoins de la société (Bonnell, 2004),
- et plus récemment le réseau « GIRE » qui est l'un des cinq réseaux de recherche thématique créés dans le cadre du Système d'Information Scientifique et Technique (SIST), projet de coopération du ministère français des Affaires Etrangères.

Les ONG internationales ont aussi donné des définitions précises à la GIRE dans le cadre de leurs missions de développement et d'échanges de connaissances au niveau international. Pour le Global Water Partnership, la GIRE n'est pas un but en elle-même, c'est un « *outil qui permet de s'attaquer aux défis de l'eau et d'optimiser la contribution de l'eau au développement durable. Elle consiste à renforcer des cadres pour la gouvernance de l'eau afin d'encourager des prises de décision appropriées en réponse à des situations et des besoins changeants* » (Global Water Partnership, 2004). L'Office International de l'Eau (OIEAU) lui reconnaît trois fonctions principales : « *(i) la satisfaction des besoins rationnels et légitimes des différentes catégories d'usagers, en cohérence avec un aménagement approprié des territoires de bassin, (ii) la préservation durable des ressources et des écosystèmes liés à l'eau, et (iii) la protection contre les risques d'inondation, sécheresse, érosion* » (OIEAU, 2001). Le Partenariat Français pour l'eau reprend ces trois objectifs dans d'autres termes : (i) « *maintenir le respect des équilibres naturels liés à l'eau en évitant les prélèvements excessifs et les pollutions ; (ii) développer et maîtriser la mobilisation de la ressource et prévenir les risques associés ; (iii) et assurer une allocation équitable entre les différents usagers* ». Pour l'UNESCO, dans ses rapports mondiaux de l'eau tri-annuels, « *la GIRE vise une gestion de l'eau devenue plus efficace et plus équitable grâce à une coopération accrue* » (UNESCO, 2006). Quant au Global Water Partnership, il insiste plus sur une intégration entre les ressources en eau et le sol à travers un objectif de « *développement et de gestion coordonnée de l'eau, des terres et des ressources connexes, en vue de maximiser de manière équitable le bien-être économique et social en résultant, sans pour autant compromettre la pérennité d'écosystèmes vitaux* ». Elle renvoie ainsi à quatre formes d'intégration : (i) des sols et de l'eau, (ii) de l'eau de surface et de l'eau souterraine, (iii) du bassin fluvial et de son proche environnement marin et côtier, et (iv) des intérêts amont et aval.

L'exemple de la politique française est souvent cité comme référence dans les rapports sur la mise en œuvre de la GIRE. C'est encore récemment le cas, si on se réfère au dernier manuel du Global Water Partnership (2009) pour son institutionnalisation de la gestion et de la planification à trois niveaux (national avec le comité national de l'eau, le bassin avec les comités de bassin et le sous-bassin avec les commissions locales de l'eau), pour la consultation du public de 2008, et enfin pour le principe pollueur/payeur mis en place comme système de financement.

A travers ces objectifs cités, la GIRE apparaît comme un mode de gestion particulièrement exigeant qui nécessite un contexte particulier pour son application : la définition d'un cadre institutionnel adapté, le renforcement des capacités de gestion et de coordination entre les actions menées à tous les niveaux, le développement des connaissances, une organisation efficace, une participation active de tous les acteurs concernés, la conduite d'expérimentations (Global Water Partnership, 2000). Or, il

faut bien admettre que jusque ici, les conditions ne sont jamais réunies pour une application optimale de la GIRE. Par conséquent, des boîtes à outils (Global Water Partnership, 2007) pour faire évoluer le contexte de la gestion ont fait l'objet de nombreuses recherches et de rapports. Ces différents travaux serviront à l'élaboration de la grille d'évaluation d'un mode de gestion permettant de répondre à l'une des questions centrales de notre problématique : **les acteurs du système pratiquent-ils une gestion intégrée à tous les niveaux ?**

2. LE CONTEXTE DE MISE EN ŒUVRE DE LA GIRE

2.1 Des recherches nombreuses sur l'application de la GIRE

Compte tenu de la complexité du système de gestion des ressources en eau qui se doit de prendre en compte les spécificités législatives, socio-économiques et culturelles, il n'existe pas un modèle universel de gestion intégrée.

Il est fonction de la **gouvernance** de chaque territoire et des **objectifs** à atteindre pour une gestion durable des ressources en eau. La GIRE vise à faire évoluer cette gouvernance, c'est-à-dire l'ensemble des systèmes politique, social, économique et administratif mis en place pour gérer les ressources en eau tout en fournissant les différents services liés à son utilisation (Global Water Partnership, 2004). Ainsi chaque système de gestion mis en place est spécifique, et présente des points forts et points faibles pour tendre vers une gestion intégrée et durable des ressources en eau.

Le fonctionnement du système est par ailleurs étroitement lié aux **héritages** qui influent sur les préconisations. Par exemple, les pays industrialisés sont amenés à trouver des moyens pour « *remédier à des situations non durables et atténuer les coûts environnementaux de leurs politiques passées* » (Global Water Partnership, 2004). Les changements préconisés par le Global Water Partnership sont plus d'ordre institutionnel que technologique pour ces pays. Les **réponses institutionnelles** reposent sur l'élaboration de règles appropriées en matière de gouvernance et la création de structures organisationnelles adaptées à l'échelle de bassin versant (Global Water Partnership, 2009). L'intérêt d'une agence de bassin est notamment de transcender les divisions administratives, et d'encourager une gestion participative et des actions coordonnées sur la base de consensus. Néanmoins la création de ces structures ne garantit pas une approche GIRE. Elles doivent aussi être soutenues par des politiques, une législation et l'édification de capacités appropriées (Global Water Partnership, 2004). D'autres ONG préconisent aussi la GIRE à travers la création des organismes de bassins, comme le RIOB qui « *met en oeuvre un plan d'actions pluriannuel ayant pour but de favoriser la création d'organismes de bassin à travers le monde et de renforcer leurs activités* ».

Ainsi les recommandations des ONG internationales portent essentiellement sur deux grandes échelles du système : **nationale et grand bassin hydrographique**. Il est donc intéressant de compléter cette approche par d'autres travaux de recherches qui se concentrent sur d'autres points d'entrée de la GIRE, notamment en tenant compte pour notre travail des spécificités du bassin versant de montagne.

Les sciences humaines apparaissent de plus en plus incontournables pour aborder la mise en œuvre de la gestion intégrée. Elles intègrent en effet des logiques d'échelles et des territoires pertinents en matière de gestion. Cette dimension a été exposée en particulier au colloque « *Eaux et Territoires* » de 2004 (Rivière-Honegger, Ghiotti, Puech, 2004). Le bassin versant s'impose comme le

cadre territorial de la gestion de l'eau mais interfère avec d'autres territoires de gestion. Il est devenu un **objet géographique** étudié en tant que tel et replacé au sein des enjeux liés à l'organisation et à l'administration d'un territoire (Ghiotti, 2007). Le bassin versant est un territoire qui ne bénéficie pour cet auteur, d'aucune légitimité politique, mais en même temps il fait émerger une nouvelle gouvernance en devenant objet de pouvoir. « *Il permet que les logiques, enjeux et oppositions se matérialisent et se localisent spatialement et que des nouveaux acteurs jusque là marginalisés se positionnent* ». L'application de la GIRE est ainsi confrontée à des concurrences de territoires et fait émerger plusieurs territoires, « *un territoire de gestion et un territoire de décision, témoignant de la multiplicité des dynamiques sociales* » (Ghiotti, 2007). La dimension territoriale de la GIRE est aussi étudiée par l'Académie de l'Eau qui dissocie le territoire d'action (là où est mis en œuvre l'aménagement), du territoire de réflexion et de cohérence (lieu d'échanges et de rencontres où se discutent l'utilisation et la préservation de la ressource) (Académies de l'Eau et de l'Agriculture de France, 2003).

Un grand nombre de recherches en sciences humaines porte aussi sur l'**approche sociale et les perceptions** (Point, 1996 ; Bonnal, 2002 ; De Vanssay, 2003). Les questions liées à l'eau ne sont pas ressenties de la même manière selon les groupes d'acteurs, l'époque et divers autres facteurs qui leur sont liés. L'Académie de l'Eau a étudié les conditions d'évolution des perceptions liées à l'eau, en les schématisant sous la forme d'un diagramme appelé « *diagramme de l'utopie stratégique* ». L'évolution des perceptions est fonction du statut reconnu de l'eau mais aussi de l'organisation territoriale.

Le diagramme qui la mesure est ainsi composé de deux axes, chaque axe comportant trois échelons :

- l'axe du questionnement lié à l'eau avec ses trois stades successifs :
 1. absence d'intérêt,
 2. identification unique à un problème momentanément dominant (pénurie, pollution, inondation...),
 3. assimilation à un bien commun qu'il convient de gérer en fonction de diverses contraintes.
- l'axe de l'aménagement du territoire qui présente également trois stades :
 1. non-organisation,
 2. territoire approprié par un ou plusieurs groupes agissant éventuellement de façon conflictuelle ou rivale,
 3. organisation pertinente vis-à-vis de la gestion de l'eau, permettant à tous les acteurs de participer à la prise de décision.

La situation optimale pour une évolution des perceptions favorables à la mise en place d'une GIRE est de se placer au troisième niveau de chaque axe (figure I-3).

Quant aux gestionnaires et autres acteurs locaux, ils développent aussi des outils pour appliquer la GIRE, en se focalisant plus sur la **recherche et la synthèse de données** pour davantage connaître le territoire, les usages, les ressources en eau et les communiquer entre acteurs. L'intégration des connaissances interdisciplinaires s'accompagne généralement d'une intégration des acteurs et de leur différente échelle de gestion. Citons par exemple le modèle AGIRE (Aide à la GIRE), développé par le BRGM. C'est un modèle conceptuel du fonctionnement de l'hydrosystème permettant d'évaluer l'impact de différents scénarios de gestion sur l'évolution de la quantité d'eau avec une application

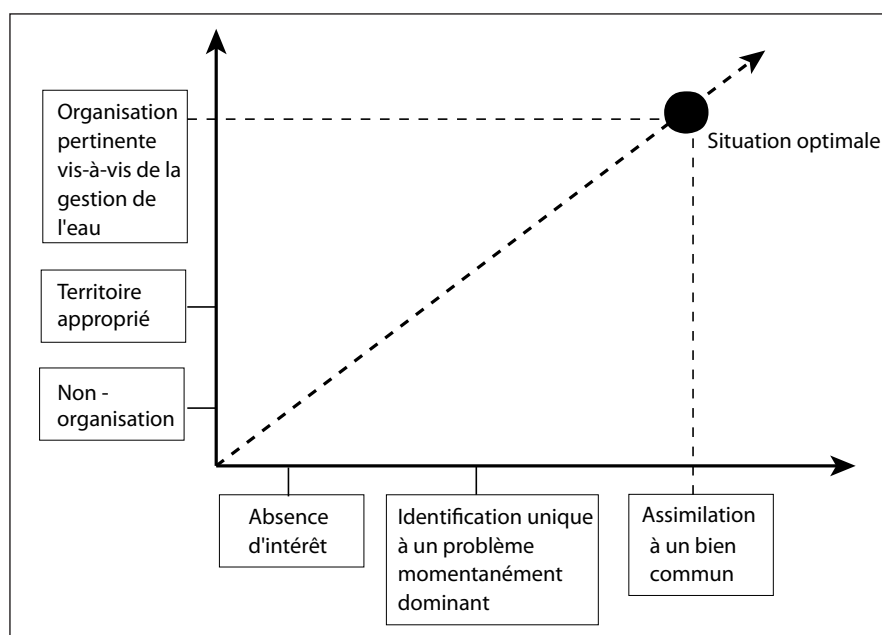


Figure I-3 : Diagramme d'utopie stratégique.
Source : MEDIET, 2008

développée pour la moyenne vallée de l'Hérault (Lanini *et al.*, 2003 ; Rinaudo, Garin 2003). EDF a développé un outil du même nom dans les objectifs similaires, et en particulier pour la concertation et la communication (Rietjens, 1994). Des institutions utilisent aussi de plus en plus d'outils de gestion intégrée, comme le « Département de Sécurité Environnement » de l'Etat de Vaud qui gère et tient à jour le « SIG Gesreau », un système d'information géoréférencé, développé à l'EPFL regroupant l'ensemble des données relatives à la gestion des eaux dans le canton de Vaud (Crausaz, Musy, 2001 ; Talamba *et al.*, 2000).

La problématique d'application de la GIRE peut aussi être étudiée au travers des processus de **médiation, négociation et concertation**. La mise en place d'une GIRE n'est, en effet, pas forcément synonyme de nouvelle institution. Des mécanismes de coordination et de concertation peuvent arriver aux mêmes fins entre les multiples acteurs à compétences nombreuses. L'introduction dans le débat de la notion de « *partenaires, permet de dépasser le droit et d'élargir les possibilités de collaboration à tous ceux qui veulent et peuvent contribuer à une gestion intégrée à l'intérieur du bassin versant* » (Lasserre, Descroix, 2003 ; Courtois *et al.*, 2003). Dans ce contexte, plusieurs programmes de recherches ont eu pour objectif d'étudier les **outils d'aide à une gestion concertée des ressources en eau** : le programme de recherche « *Concertation, Décision et Environnement* » conduit par Olivier Barreteau (Barreteau, 2003), ou encore le programme AQUAE du Cemagref et de l'INRA visant à développer des supports de médiation (outils et méthodes) pour la négociation des règles de gestion des ressources en eau (Dumontier, 2000 ; Abrami, 2004 ; Paran, 2005). L'école des Mines de St Etienne a aussi initié un programme de recherche, le programme ADNT (Aide à la Décision et Négociation Territoriale) sur le développement d'outils d'aide à la décision et à la négociation, utiles aux acteurs du développement local intervenant dans des projets de territoire (contrats globaux de développement, chartes de territoires, Agenda 21, SAGE, contrats de rivières). On peut citer également les programmes de recherches portés par le CNRS et l'ANR sur l'Eau et les territoires.

Une autre analyse originale développée par l'équipe de recherche IDHEAP de Lausanne porte sur la conciliation des approches centrées sur les droits de propriété et celles basées sur l'intervention des politiques publiques. La gestion intégrée serait ici une gestion qui implique un régime institutionnel de ressources en eau intégré, défini comme un régime à forte étendue, c'est-à-dire couvrant l'ensemble

des usages, et à forte cohérence entre politiques publiques et droits de propriété ou d'usage (figure I-4).

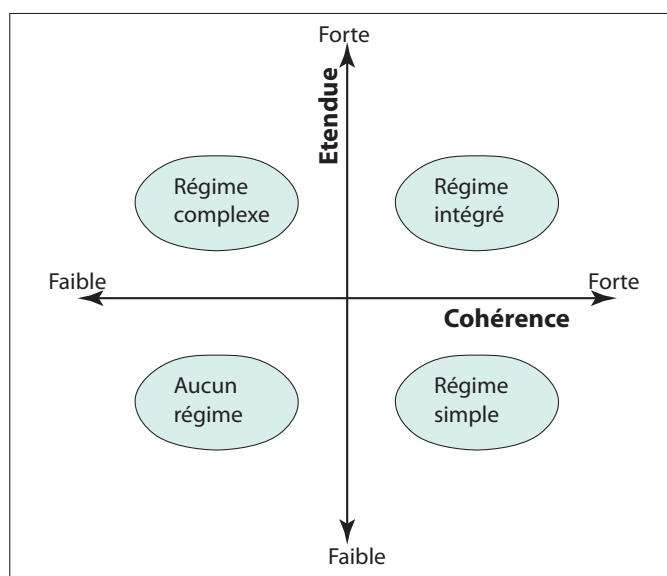


Figure I-4 : Typologie des régimes institutionnels des ressources.

Source : Calvo Mendieta, 2005

Autrement dit, une gestion intégrée sera celle qui mène à une situation où l'ensemble des usages de l'eau sont pris en compte et où les effets des politiques publiques affectent les détenteurs des droits de propriété et d'usage de l'eau (Calvo Mendieta, 2005).

Ce rapide panorama, non exhaustif, souligne que les recherches sur l'application de la GIRE sont nombreuses et variées. Ces différentes approches permettent d'enrichir notre réflexion sur l'élaboration d'une grille d'évaluation d'un système de gestion (chapitre III). Il est aussi intéressant de mettre en avant les lacunes de la recherche, et en particulier sur la dimension dynamique du concept.

2.2 La dimension dynamique d'une GIRE et son cadre prospectif

La dimension dynamique d'une GIRE a été jusque là paradoxalement peu développée, notamment dans son objectif de développement durable.

La GIRE en tant qu'outil de la gouvernance pertinent de l'eau, vise à faire évoluer l'ensemble des systèmes politique, social, économique et administratif intervenant directement ou non dans la gestion des ressources en eau. Étant donné que le changement est un élément fondamental de l'approche, la GIRE devrait être considérée comme un processus plutôt qu'un « état donné ». Il est indispensable de prendre en compte **sa dimension évolutive, itérative et non linéaire** (figure I-5).

La dimension dynamique de la GIRE est souvent présente dans les rapports du Global Water Partnership. Elle s'impose désormais comme un processus de changement de comportement afin que les systèmes de gestion des ressources en eau s'inscrivent dans la durabilité (Global Water Partnership, 2004).

C'est pourquoi la GIRE ne se substitue pas à un système de gestion existant. C'est une nouvelle étape, une nouvelle stratégie qui s'appuie sur l'existant et qui cherche en même temps à renforcer le dispositif pour en améliorer l'efficacité.

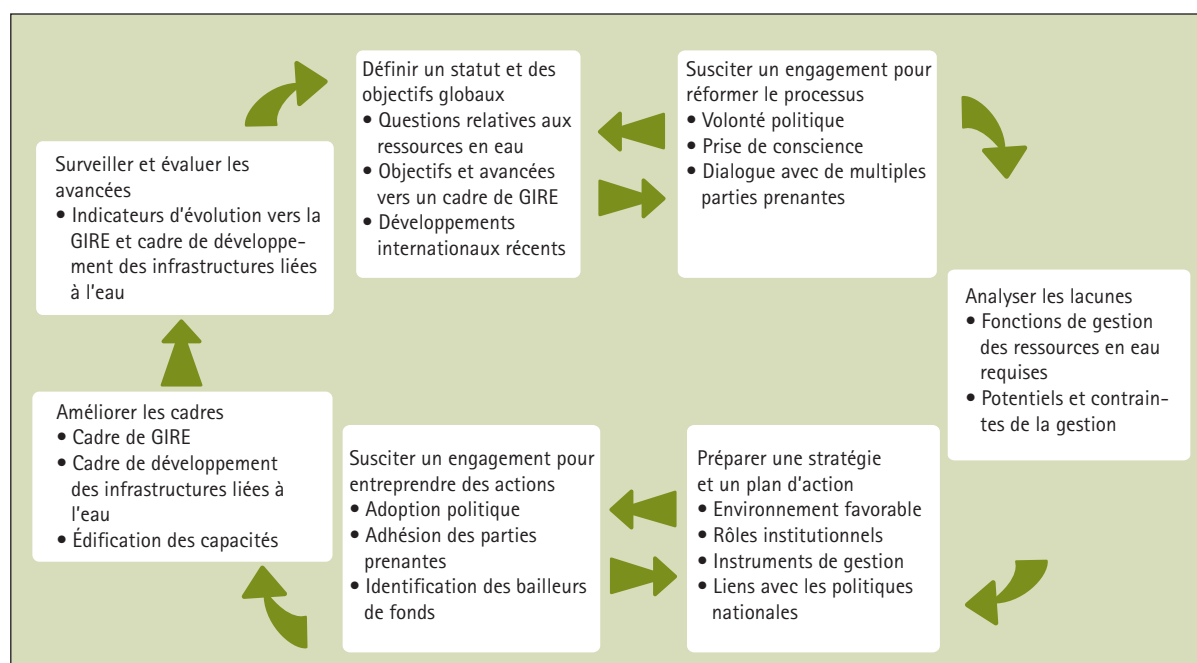


Figure I-5 : Processus continu de la GIRE répondant aux changements de situations et de besoins.
Source : Global Water Partnership, 2004

Cette notion de « **processus par étape** » est aussi présente dans les réflexions de l'Académie de l'Eau qui visent à élaborer une « *Méthodologie de Développement Intégré Eau-Territoire* », MEDIET (Académie de l'Eau, 2008). Le facteur temps est important dans la mise en place d'une gestion intégrée, comme l'indique la figure I-6.

D'après la figure I-6, le cadre prospectif de la gestion intégrée serait le développement durable à long terme. On peut légitimement s'interroger sur sa capacité à « répondre aux changements de situations et de besoins » et à s'adapter à des nouveaux contextes, comme celui du changement climatique, du fait de la complexité du système.

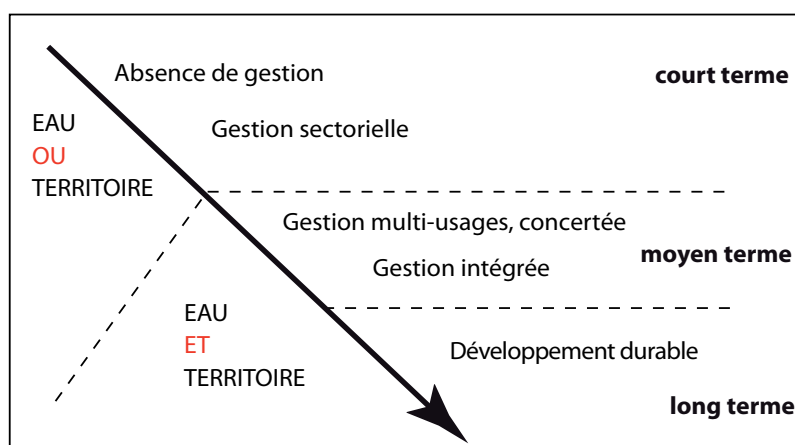


Figure I-6 : Etapes d'une gestion intégrée « Eau et Territoire ».
Source : Académie de l'Eau, 2008, modifié

Cette question est d'autant plus pertinente qu'elle renvoie à de réels manques au niveau de la recherche et de connaissances. En effet, peu de travaux abordent la GIRE et la complexité dans une **dynamique de processus**.

Des travaux de modélisation de la dynamique des interactions entre acteurs et objets de décision ont été développés de façon systémique dans la longue durée sous le nom de « *World Dynamics* » par J.W. Forrester. Ces modèles ont été essentiellement appliqués à des process industriels, ou pour le développement des pays à la demande du Club de Rome (Taylor, 2008). Cependant, cette approche se limite à une modélisation quantifiée et au rôle figé des acteurs, considérés comme « *des marionnettes manipulées par une sorte de déterminisme systémique* » (Barraqué, 1994). Cette hypothèse va à l'encontre des principes mêmes de l'approche systémique rejetant tout déterminisme, et de la GIRE qui vise à faire évoluer les paramètres du système pour en modifier son fonctionnement. La dynamique du rôle des acteurs est liée à l'évolution des perceptions, elle-même fortement liée à la production et au partage de connaissances.

Cette dernière dimension a notamment été étudiée en sciences politiques par J.P. Le Bourhis (2003). L'auteur montre que chaque pays a sa « *trajectoire d'apprentissage* » en fonction du contexte politique et institutionnel de son système. Le système français est caractérisé par une production de connaissances entretenant une représentation très territorialisée du problème de l'eau à cause du fort ancrage territorial des structures mettant en œuvre la politique (communes, départements). La notion de « *trajectoire d'apprentissage* » met en avant la dimension aléatoire de l'évolution du système. Cependant même en sciences politiques, dans le domaine de l'eau où un grand nombre de recherches théoriques et empiriques ont porté sur l'évolution des savoirs et des idées guidant les politiques centrées sur les notions de complexité et d'incertitudes, la question des processus politiques et organisationnels intervenant dans la réduction de l'incertitude reste posée.

C'est dans ce **contexte d'incertitude** que la GIRE doit se mettre en place et répondre aux changements de situations et de besoins difficilement prévisibles. La GIRE devient elle aussi un processus stochastique compte tenu des incertitudes. Si l'approche systémique s'impose aujourd'hui dans les réflexions, en revanche peu de travaux étudient dans la globalité le système de gestion, ses interactions avec l'environnement et son évolution. L'enjeu est pourtant de taille : réduire les incertitudes pour que la GIRE fasse évoluer le système et ses paramètres vers un système durable sur le long terme.

3. LA GIRE ET LES TERRITOIRES DE MONTAGNE

Notre problématique de recherche renvoie à deux dimensions qui sont souvent mises en opposition : **la gestion intégrée des ressources en eau** et le **développement socioéconomique des territoires de montagne**. Nous voulons ici mettre en avant que les recherches restent insuffisantes pour appliquer une GIRE à un territoire de montagne, malgré les nombreux travaux scientifiques sur la montagne en tant qu'objet.

3.1 La montagne en tant qu'objet

Du fait de leurs particularités, les territoires de montagne ont donné lieu à une abondante production scientifique. Ils sont devenus des laboratoires vivants en raison de la fragilité de certains équilibres naturels ou sociaux qui leur confère un rôle de révélateur des changements globaux, tant naturels

comme le réchauffement climatique à travers le recul des glaciers par exemple, qu'économiques et culturels.

La montagne est elle-même devenue un objet géographique suscitant une grande diversité des approches géographiques (Debarbieux, *in* Veyret, 2001). La géographie tend à étudier la montagne dans ses interactions avec son environnement. L'objet montagne est considéré comme le produit de systèmes de phénomènes en interaction. L'approche systémique est utilisée par les géographes pour comprendre les grandes phases de changements profonds permettant de retracer la déstructuration et la recomposition du système montagne (Durand, 1997). L'évolution du « système montagne » a été étudiée sous l'angle de l'aménagement du territoire, révélateur du passage d'un mode de vie rural à un mode de vie urbain. L'aménagement traduit spatialement le phénomène d'urbanisation de l'espace montagnard. Certains auteurs le qualifient « d'espace intégré » où s'imbriquent de plus en plus étroitement un espace rural et un espace urbain (David, 1980). Cette mutation a été aussi étudiée à travers l'évolution des champs de forces politiques en montagne et du rôle des représentations collectives dans la mise en œuvre de la politique d'aménagement (Broggio, 2002 ; Masson-Vincent, 1996 ; Debarbieux, 2001 ; Marcelpoil et Boudières, 2006). En tant qu'objet politique, les territoires de montagne ont aussi donné lieu à des travaux de recherches en sciences politiques. L'approche des problèmes géopolitiques renvoie au débat sur une politique de la montagne en France qui soulève des rivalités de pouvoir entre acteurs locaux et gouvernement (Lacoste, 2002).

Cette question de l'eau en montagne est au cœur des réflexions actuelles sur un pôle de compétences régionales (le projet « environnement/eau/montagne ») et constitue une des priorités à venir de l'Institut de la Montagne.

Ces recherches sur l'évolution du système montagne alimenteront la réflexion sur l'analyse diachronique des usages de l'eau. Cependant, elles ne sont pas centrées sur la gestion des ressources en eau et devront être complétées par d'autres travaux plus spécifiques à l'eau et à ses utilisations.

3.2 La reconnaissance internationale du rôle de « château d'eau » des montagnes

Depuis les années 70, plusieurs programmes de recherche accordent une place plus grande aux écosystèmes de montagne (Liniger, 1998). Les montagnes jouent un rôle essentiel pour le développement durable à l'échelle internationale, et en particulier pour leur rôle de château d'eau. L'agenda 21 adopté lors de la Conférence de Rio sur le développement et l'environnement en 1992, reconnaît cette importance en consacrant un chapitre aux écosystèmes de montagne (chapter 13 : « *Managing fragile ecosystems : sustainable mountain development* ») et un chapitre sur la gestion des ressources en eau (chapter 18 : « *Protection of the quality and supply of freshwater resources : application of integrated approaches to the development, management and use of water resources* »). L'Agenda 21 préconise déjà une planification et des modes de gestion intégrée pour relever les défis du développement durable.

Une littérature internationale importante se développe ainsi que des collaborations entre les institutions des Nations Unies, les gouvernements nationaux, les organisations internationales, les ONG et les institutions de recherche. Des ouvrages de références sont le fruit de ces collaborations, comme le rapport exhaustif sur les problématiques des territoires de montagne (Messerli et Ives, 1997) et le document d'orientation sur les grands défis du XXI^e siècle (Bisaz *et al.*, 1997), consacrant

des chapitres aux ressources en eau. La montée en puissance de la thématique se manifeste par des réunions de travail « interinstitutionnelles » organisées par la FAO, responsable du chapitre 13, la création du Mountain Forum, l'année internationale de montagne en 2002 et le lancement du partenariat de la montagne.

Si l'angle d'approche est la montagne et son développement durable, la gestion des ressources en eau est aussi abordée au travers de ces manifestations et d'initiatives internationales. Par exemple, la FAO et ses partenaires du « *partenariat de la montagne* » ont lancé une évaluation globale de l'état actuel et des tendances futures de l'aménagement des bassins versants. Cette étude vise à promouvoir l'échange et la diffusion d'expériences dans la mise en oeuvre de projets d'aménagement intégrés et participatifs des bassins versants (FAO, 2006). « *Pour un aménagement des bassins versants efficace à l'échelle internationale, il faut adopter des pratiques intégrées de gestion des eaux et des terres à l'échelon local dans les montagnes et les hauts plateaux* ». Son approche de bassin versant rejoint l'approche intégrée en considérant le bassin versant ou l'aquifère comme une unité de gestion (UNESCO, 2006).

Ainsi, la fragilité des territoires de montagne et leur rôle de château d'eau pour la planète ont été depuis longtemps compris par les grandes ONG internationales et les gouvernements. Les conférences internationales et les réseaux initiés visent à promouvoir des modes de gestion intégrée et durable des ressources sur ces territoires de montagne. **Face à une demande politique importante, il est paradoxal de constater que peu d'études ont porté sur l'intégration des usages de l'eau sur un territoire de montagne ciblé, comme les Alpes.**

3.3 Des connaissances plus limitées sur l'application d'une GIRE sur un territoire de montagne

La GIRE sur un territoire de montagne apparaît également dans les textes réglementaires nationaux. Le rapport d'information n°15 sur la politique de la montagne rédigé par le sénateur M. Jean-Paul Amoudry (2002) consacre tout un chapitre sur la gestion intégrée des hauts bassins versants. L'encouragement à la mise en place d'une GIRE sur un territoire de montagne se justifie dans le rapport par le rôle stratégique des territoires de montagne au regard des ressources en eau et l'apparition de conflits d'usages. La dimension montagne défendue par l'ANEM dans le projet de loi sur l'eau et les milieux aquatiques (Flajolet, 2005) témoigne aussi de cette volonté de mettre en place des outils de gestion intégrée et de les adapter aux besoins spécifiques de la montagne.

Cependant, le cadre réglementaire reste encore trop limité et il apparaît un cloisonnement entre les réglementations liées à l'eau et celles sur le développement des espaces montagnards. La GIRE n'apparaît pas clairement dans les protocoles d'application de la convention alpine de 1992, ni dans la loi Montagne de 1985. De plus, une gestion des bassins versants et l'utilisation durable des ressources signifient beaucoup plus que de simples mesures de protection de l'environnement imposées par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Au vu des différentes fonctions des territoires de montagne, il est urgent de mettre en oeuvre une gestion globale qui devrait associer les mesures de protection à l'aménagement du territoire et à l'écologie (Meissner, Reller, 2005). Cette intégration manque encore de cadre législatif de référence nationale.

Dans le domaine scientifique, les recherches sur « l'eau en montagne » concernent généralement un domaine d'utilisation de l'eau, ou une composante naturelle du système de l'eau, par exemple : la géomorphologie karstique (EDYTEM, 2008), les régimes hydrologiques (Edouard, 1984 ; Juif, 1991), les hydrosystèmes (Le Guellec, 2007) ou encore les milieux aquatiques dans le cadre de l'application de la DCE.

Un travail de référence a porté sur l'ensemble des usages de l'eau d'un territoire de montagne et a confronté le modèle de gestion intégrée à la réalité de deux stations touristiques de montagne valaisannes (Crans-Montana-Aminona et Nendaz). C'est le travail d'E. Reynard (2000). Ce travail est majeur pour plusieurs raisons :

- l'utilisation de l'approche systémique intégrant tous les différents secteurs d'utilisation des ressources en eau,
- le questionnement théorique sur la gestion des ressources en eau dans un environnement de montagne anthropisé,
- les préconisations ressortant de l'étude du système de gestion des deux stations touristiques.

En dissociant gestion intégrée et gestion durable ou patrimoniale, ce travail de recherche fait ressortir deux catégories de propositions : les propositions visant à améliorer le degré d'intégration du système d'une part, et d'autre part, celles visant à garantir une durabilité. Elles rejoignent les outils de mise en place d'une GIRE présentés dans les parties précédentes, à savoir la création de structures intercommunales et d'organes de coordination intersectorielle pour dépasser des frontières administratives et intégrer l'aménagement, la mise en place de démarches de planification et des systèmes performants de collecte et de gestion de l'information. Cette dernière préconisation a donné lieu à une étude sur l'élaboration et la mise en œuvre d'un Système d'Information Géographique (SIG) prototype pour atteindre une gestion durable de l'eau potable sur le Haut Plateau (Putz, 2003).

Si ce travail de recherche a été novateur et a précédé une abondante littérature internationale sur les principes d'une gestion intégrée, il comporte cependant des limites pour traiter notre problématique. La représentation de chaque usage tend à parcelliser les éléments et considère la totalité du système comme la somme des usages analysés séparément. Or le point fort de l'approche systémique n'est-il pas d'appréhender le système global par les interactions entre ses composantes ? D'autre part, la dimension dynamique du système apparaît peu. Enfin, l'échelle du bassin versant permet de mieux prendre en compte les liens amont aval et varier les échelles d'études en fonction d'un phénomène ou d'une interaction que l'échelle de la station touristique.

Conclusion

Ainsi, cet état des lieux sur les connaissances et les besoins dans les domaines de la gestion des ressources en eau et le développement des territoires de montagne met en évidence la nécessité, voire l'urgence, de mettre en place des systèmes de gestion intégrée et durable, et en particulier aux échelons local et régional du massif alpin (Meissner, Reller, 2005). Malgré une forte demande politique pour promouvoir des modes de gestion intégrée en montagne, les connaissances sur la dynamique du système et sur les ressources en eau des régions de montagne sont encore insuffisantes. En étudiant le système de gestion des ressources en eau sur un territoire de montagne dans sa globalité et en prenant en compte sa dimension dynamique, cette thèse vise à apporter une modeste contribution au développement de connaissances dans ce domaine. Cette réflexion sur le cadre théorique et l'état des connaissances nécessite une présentation du système. C'est l'objet du troisième chapitre.

CHAPITRE 3 : LE SYSTÈME DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU SUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE

1. LE SYSTÈME DE GESTION DE L'EAU

Comme cela a été déjà relevé, la gestion des ressources en eau s'apparente à un système complexe où interagissent « les ressources en eau », « l'aménagement du territoire », « les différents usages » et « les différents acteurs ». A ces facteurs internes (sous-systèmes), il faut adjoindre les facteurs dits externes qui interviennent, à la fois, dans le fonctionnement et l'évolution du « système GIRE ».

1.1 L'environnement du système

Plusieurs éléments extérieurs interviennent et influencent le fonctionnement de notre objet d'étude.

1.1.1 Les paramètres naturels du sous-système « eau »

Un des premiers paramètres à jouer sur la ressource en eau est le **climat**. Dans les Alpes du Nord, le bilan hydrologique est positif toute l'année et les périodes de sécheresse marquée restent exceptionnelles. Les conditions climatiques actuelles sont à l'origine de deux périodes d'étiage : l'étiage hivernal lié à la rétention des précipitations sous forme de neige ; l'étiage estival lié à l'effet combiné de moindres précipitations et d'une forte évapotranspiration. Lorsque cette dernière est plus importante que les précipitations, alors on se situe en période de déficit hydrologique. Si ce phénomène est classique en milieu méditerranéen et sub-désertique, il est rare, pour ne pas dire exceptionnel, dans les Alpes du Nord. Cette situation s'est néanmoins produite à plusieurs reprises en ce début de siècle (2003, 2006) et a mis en avant une vulnérabilité jusque là insoupçonnée des ressources en eau en montagne. Cette double phase d'étiage en montagne constitue l'un des enjeux de la gestion intégrée, étant donné que ces deux périodes coïncident avec deux périodes importantes d'un point de vue économique : le tourisme de neige en hiver, et en été, le tourisme estival et l'agriculture.

Les ressources en eau dépendent des paramètres topographiques du bassin versant. L'altitude (situation) et le relief (effet barrière) déterminent les écoulements d'un bassin versant en interceptant les précipitations et en les stockant sous forme de neige et de glace en hiver pour les restituer de façon étalée durant les périodes plus chaudes. Un bassin versant qui a une altitude médiane élevée se caractérise le plus souvent par de plus fortes précipitations, en raison d'un gradient altimétrique moyen de précipitation de 70 mm.an⁻¹/100m de dénivelée positive (dans les Alpes du Nord) et d'un stock neigeux plus important, décalant ainsi dans le temps les étiages des cours d'eau (étiage plus long en hiver et moins prononcé en été).

Les conditions d'écoulement et de stockage dépendent également de la nature du substrat (roches fissurées, perméables, imperméables...) et surtout de la pente. Plus celle-ci est marquée, plus la part des ruissellements est importante, que les roches soient perméables ou non. Les capacités de rétention sont dans ce contexte peu importantes. On mesure ici l'importance du stockage nivo-glaciaire dans l'alimentation des écoulements de montagne et de leurs aquifères. Enfin, ces derniers, compte tenu

du contexte morpho-structural, sont généralement de petite taille, et ne soutiennent les débits d'étiage que partiellement. Seuls les massifs karstiques présentent une plus importante fonction de réservoir et alimentent des sources au débit relativement soutenu. Les sols interviennent également sur les capacités d'épuration étroitement liées à la qualité de l'eau, ainsi que sur la rétention des eaux météoriques.

Ces spécificités soulignent le **caractère variable des précipitations** d'un massif à l'autre, du fait des différentes topographies. Cette inégale répartition est, par ailleurs, accentuée par l'altitude (rétention nivale ou non) et par la morphologie des zones sommitales (importance ou non de la couverture nivale). Le changement climatique ne fait qu'amplifier la variabilité des ressources déjà mise en évidence, notamment en ce qui concerne l'importance du stock de rétention nivale.

1.1.2 Les paramètres anthropiques du système

A ces paramètres naturels, il faut adjoindre les facteurs anthropiques et les moyens d'actions des acteurs. On fait référence ici au contexte socio-économique, culturel, institutionnel, politique, réglementaire, scientifique et technique (figure I-1 page 35). Chaque élément fait lui-même partie d'un système qui est présenté brièvement.

Le **système réglementaire, politico-administratif et institutionnel** renvoie aux textes juridiques qui partagent les responsabilités entre les différentes organisations administratives et décrivent le rôle et les objectifs de chaque organisme ainsi que les limites de leur autorité. L'étude des textes juridiques contribue à la définition de la structure formelle du réseau d'acteurs du système « gestion de l'eau », de leurs moyens et des instruments juridiques d'application des politiques. 80% des textes en vigueur dans le domaine de l'eau sont des traductions en droit français des directives européennes. L'intervention de l'Europe date du début des années 90, après la réforme des fonds structurels survenue en 1988. Cependant, il existe une grande disparité des systèmes institutionnels en Europe. Bien que la structure politico administrative soit encadrée par des textes juridiques, les prescriptions émises aux différents niveaux de décision offrent une marge de manœuvre au niveau suivant. La France connaît à ce titre une grande disparité de systèmes politiques décentralisés, en donnant de plus en plus de compétences aux collectivités locales. De nouveaux modes de gouvernance ont émergé et ont succédé à une politique étatique sans concertation (Barraqué, 1998).

Le **système socio-économique** renvoie à la dimension économique et sociale du territoire. Le système économique correspond au niveau de développement et à sa situation. Les zones de montagne au revenu par habitant le plus faible sont celles qui emploient la plus forte proportion d'agriculteurs (Corse, Pyrénées, Massif Central) d'après le Rapport d'information du Sénat (Amoudry, 2002). Le développement touristique des territoires de montagne a permis de contrecarrer l'exode rural amorcé dès le XIX^e siècle. L'industrie du ski reste le premier moteur de l'économie touristique de montagne en générant six fois la valeur ajoutée liée aux remontées mécaniques *via* les dépenses induites dans les hébergements, la restauration et les services (location de matériel, leçons de skis...) (Campion, 2002). Cependant, la spatialisation du développement économique divise la société montagnarde. Dans les régions les « moins développées », la population continue à décliner et vieillir, alors que dans les territoires attractifs, elle retrouve une croissance et en même temps devient hétéroclite avec l'arrivée de saisonniers extérieurs pendant la saison touristique (Durand, 1997). Les dimensions sociale et économique du système sont donc étroitement liées. Le développement économique et la croissance démographique sont les premiers facteurs expliquant l'aménagement du territoire et ses usages de

l'eau, leur saisonnalité, leur évolution et le niveau de pressions exercées sur les ressources en fonction de leur importance.

L'**entrée culturelle** se rapporte aux valeurs et représentations jouant souvent un rôle plus important que les caractéristiques objectives d'une situation dans les comportements adoptés par des individus ou groupes (De Vanssay, 2003). Même si sur certains territoires de montagne, les valeurs et mentalités évoluent lentement, les sociétés montagnardes ont dans l'ensemble modifié les rapports qu'elles avaient avec l'environnement et en particulier à l'eau en adoptant d'autres formes d'organisation sociale, d'autres modes de représentation et d'autres pratiques d'aménagement des cours d'eau et usages quotidiens (Rousselot-Pailley *et al.*, 2006). Le système culturel a intégré le passage d'un mode de vie rural à un mode de vie urbain (Meyzenq, Vivian, 1980). Le système de valeurs autrefois basé sur une « nature ressource mais dangereuse », a progressivement dérivé sur une « nature ressource domestiquée ». Le développement des stations de ski joue un rôle important dans ce changement de référent social. *« Le relief des montagnes, si difficile à cultiver est devenu un atout en termes de domaines skiables, la neige autrefois vécue comme un facteur d'isolement est aujourd'hui devenue l'or blanc, les eaux rapides et dangereuses sont l'occasion de développer des activités de sports d'eaux vives et des centrales hydrauliques »* (Rousselot-Pailley *et al.*, 2006). Un système de valeurs plus récent est apparu revendiquant un autre rapport aux ressources naturelles, un autre mode de vie de consommation et de production. C'est le système de valeurs basé sur une « nature milieu » et sur une durabilité des différentes ressources naturelles et de certaines pratiques « traditionnelles » dites douces de la montagne. Ce nouveau système constitue aujourd'hui la base de la réglementation sur l'eau.

Le **facteur technique** a joué un rôle non négligeable sur les capacités des acteurs à gérer les différents états de l'eau (crue, inondation, sécheresse...). Fortement lié au système socio-économique, il définit, à la fois, les besoins et les possibilités de réaliser des aménagements. Dans les régions alpines, les mutations techniques contemporaines ont contribué à accroître le rôle de l'eau dans le développement. L'un des principaux symboles est le grand barrage dont la finalité première est la production d'hydroélectricité (Veyret *et al.*, 2001). Elles ont également conduit les montagnards à dépasser les handicaps liés aux accidents topographiques et climatiques par la création de réseaux, de captages et de retenues d'altitude. Ces aménagements posent la question de la capacité des hommes à anticiper les impacts des nouveaux équipements. Ils ont également entraîné une modification des pratiques et des comportements sociaux. *« A l'abri du besoin, les usagers se sont progressivement déresponsabilisés de ces problématiques en n'ayant plus qu'à ouvrir le robinet pour subvenir à leur besoin »* (Puech, 1996). Le système technique interagit directement sur le système culturel, réglementaire et nos perceptions envers les ressources en eau.

Enfin, le dernier paramètre, important pour travailler sur l'eau, se rapporte aux **connaissances**, de type scientifique, expertises ou savoirs populaires et traditionnels. Élément fondamental dans un système de gestion, les connaissances soulèvent néanmoins beaucoup de questions, compte tenu des incertitudes et de la complexité du système. La première difficulté est l'acquisition de données et l'intégration de connaissances interdisciplinaires provenant de plusieurs disciplines (climatologie, hydrologie, hydrogéologie...). L'information scientifique fait plus souvent défaut qu'on ne l'imagine, dès lors qu'on travaille à l'échelle d'un bassin versant de montagne : déficit de données, de mesures, de séries sur plusieurs décennies... Les gestionnaires ont souvent recours à des expertises et sont contraints au préalable à s'interroger sur l'identification des personnes ressources et sur leur utilisation

quotidienne de l'expertise. L'application des connaissances dans le système de gestion est une deuxième difficulté. Elle dépend de son caractère « applicable », de son mode de diffusion, de la formation des acteurs, des perceptions souvent ancrées et rigides. Les représentations évoluent en fonction de plusieurs paramètres : des connaissances, des vulgarisations médiatiques, de la propre culture, histoire, expérience, intérêt, but, rapport... (Aspe et Point, 1999). Ainsi les savoirs scientifiques ont plus ou moins de légitimité sociale pour agir sur les représentations. Elles dépendent également de la reconnaissance du rôle du scientifique dans le système des acteurs. Sur un territoire de montagne, devenu un « laboratoire vivant » à cause de la fragilité des écosystèmes, le scientifique est passé d'un simple observateur à un acteur expert (Durand, 1997).

Les progrès scientifiques sont inséparables des moyens techniques mis à disposition pour permettre un approfondissement de la science. C'est le principe de la « technicité » développé par H. Gumuchian dans la préface du livre « L'enfant et la montagne, savoirs géographiques et représentations spatiales sur la montagne » (Masson, 1995).

Le système GIRE évolue dans un environnement décisionnel complexe (André *et al.*, 1999) qui contraint chaque action et décision. Les facteurs extérieurs qui constituent l'environnement sont eux-mêmes interdépendants. L'identification de ces énergies est nécessaire, mais insuffisante, pour comprendre le comportement du système. Compte tenu des logiques hydrologiques amont aval et des effets « retardés » ou « non désirés » d'un système de gestion environnementale, les relations sont variables en fonction des différentes échelles spatio-temporelles. La prise en compte des dimensions spatiales et temporelles s'avère donc fondamentale dans l'analyse du système.

1.2 La dimension temporelle

Les relations entre les quatre sous-systèmes évoluent dans le temps. La dynamique d'un système est décomposée par l'approche systémique en trois temps. La première échelle de temps correspond au **temps du processus**.

1.2.1 Le temps du processus

Les interactions qui se rapportent à cette première échelle (figure I-7) proviennent des acteurs et de leur processus de décision ou d'action. Plusieurs activités constituent la gestion : utilisation des ressources et du milieu, actions d'aménagement et d'entretien, réglementation, incitation économique, concertation, connaissance du milieu, prestations intellectuelles et techniques.

Ainsi chaque acteur intervient directement sur un sous-système en fonction de la nature de son action. Les régulateurs de la politique, *via* des incitations réglementaires ou économiques, ou les scientifiques, *via* les connaissances agissent directement sur le sous-système « acteur » par exemple. Les gestionnaires au sens « maîtres d'ouvrage » interviennent sur le sous-système « eau » ou « aménagement » (réseau, infrastructure) en fonction de la disponibilité de l'eau. Leurs actions visent à exploiter les ressources en eau et à les répartir pour satisfaire aux différents usages et répondre ainsi aux besoins du territoire. La prise de décision se fait dans un environnement donné.

Toutes ces actions relèvent plus d'un processus de gestion « intentionnelle », pour reprendre les termes de L. Mermet (1992) présentés dans la partie sur le concept de la gestion des ressources.

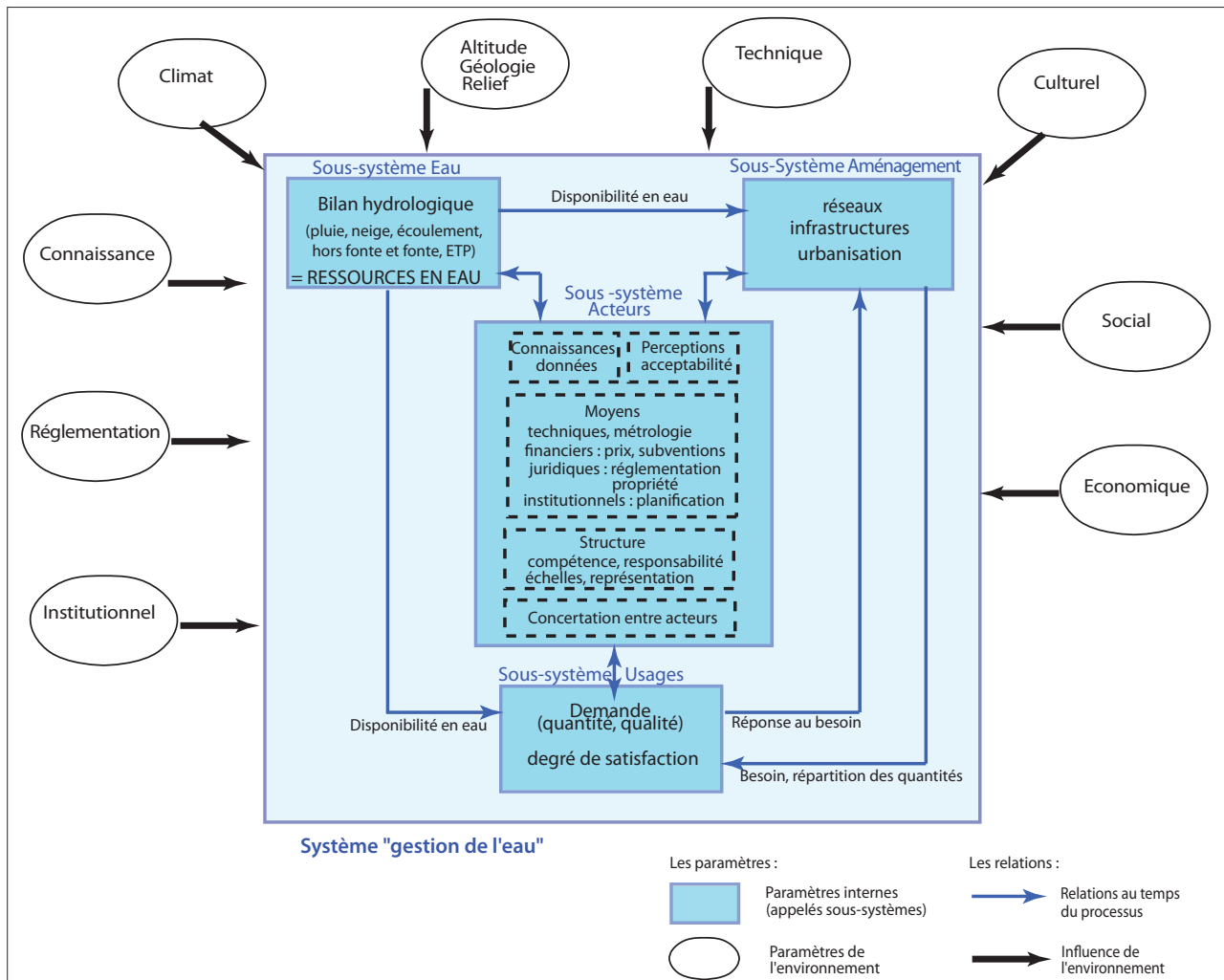


Figure I-7 : Système de gestion de l'eau au temps du processus.

1.2.2 Le temps du fonctionnement et les boucles de rétroaction

Le deuxième temps est le temps de **fonctionnement**. Il englobe les boucles de rétroactions et les actions d'une gestion « effective ». Apparaissent des nouvelles relations à l'intérieur du système de « gestion de l'eau » et également avec son environnement. Deux nouvelles relations « *in situ* » caractérisent cette échelle de temps : l'impact non désiré de l'aménagement sur le sous-système « eau » lié à l'artificialisation d'une part, et d'autre part l'impact des usages sur les ressources en eau d'un point de vue quantitatif (restitution différée) et qualitatif (pollution). Ces liens induisent deux nouveaux indicateurs : le taux d'imperméabilisation dans le système « aménagement » et le risque de conflits d'usages dans le sous-système « usages ».

Deux boucles de rétroactions peuvent être ici identifiées et analysées.

La première boucle est créée par les **impacts des usages sur les ressources en eau**. La pollution ou la restitution différée entraîne une baisse de la disponibilité de l'eau pour les usages à l'aval, et donc une baisse du degré de satisfaction de ces usages concernés. Pour y remédier, certains acteurs ont recours à des solutions dans la technologie pour dépolluer ou accroître le volume d'eau exploitable. Pour le milieu aquatique, les nouvelles infrastructures vont contribuer à réduire le débit à l'aval, ce qui va limiter la capacité d'autoépuration naturelle du milieu et réduire la biodiversité la plus sensible

à la pollution. Pour les acteurs et en particulier les usagers, les moyens supplémentaires se répercutent dans une hausse possible des prix et soulève la question de l'acceptabilité sociale. Cette première boucle porte sur la répartition des quantités d'eau entre usages et le milieu aquatique (figure I-8).

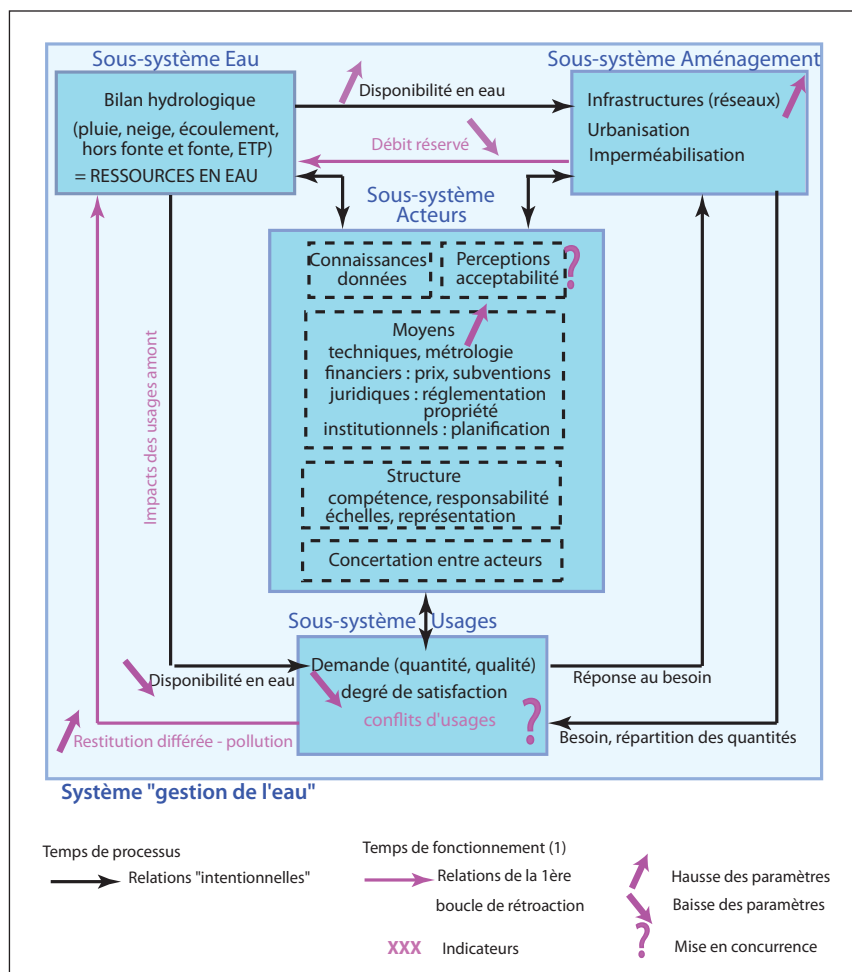


Figure I-8 : Système de gestion de l'eau au temps du fonctionnement et sa première boucle de rétroaction liée aux usages.

Une deuxième boucle apparaît, liée à **l'urbanisation croissante d'un territoire** (figure I-9). L'augmentation du taux d'imperméabilisation soulève des problèmes de gestion des eaux pluviales qui peuvent contribuer à accroître les risques naturels (érosion, coulées de boues, crue torrentielle...) en période de fortes pluies, et la pollution. L'artificialisation des cours d'eau liée à l'urbanisation (endiguements, seuils, ponts...) détériore aussi la qualité physique du milieu. Enfin, l'urbanisation crée de nouveaux besoins et pose la question de la répartition des quantités d'eau disponibles entre usages et du recours à des moyens techniques pour répondre à la nouvelle demande. Ceci renvoie à la première boucle de rétroaction (figures I-8 et I-9).

En réponse à ces boucles de rétroaction, la faible entropie du système « gestion de l'eau » se traduit par ses capacités d'adaptation et de réorganisation, ici au travers de la réglementation ou des incitations financières. Ces boucles de rétroaction font également évoluer l'environnement.

Ces dynamiques se vérifient dans le passé. Depuis le début du XX^{ème} siècle, le système de « gestion de l'eau » a été contraint de se réorganiser, suite aux mutations de son économie. L'économie montagnarde est passée en un siècle d'un système traditionnel « agro-sylvo-pastoral » à un système centré tout au moins dans les Alpes du Nord sur le tourisme et les loisirs. Les changements économiques ont perturbé les usages traditionnels de l'eau et ont fait émerger de nouveaux, qui se sont accompagnés d'une évolution de l'ensemble des paramètres du système et de son environnement.

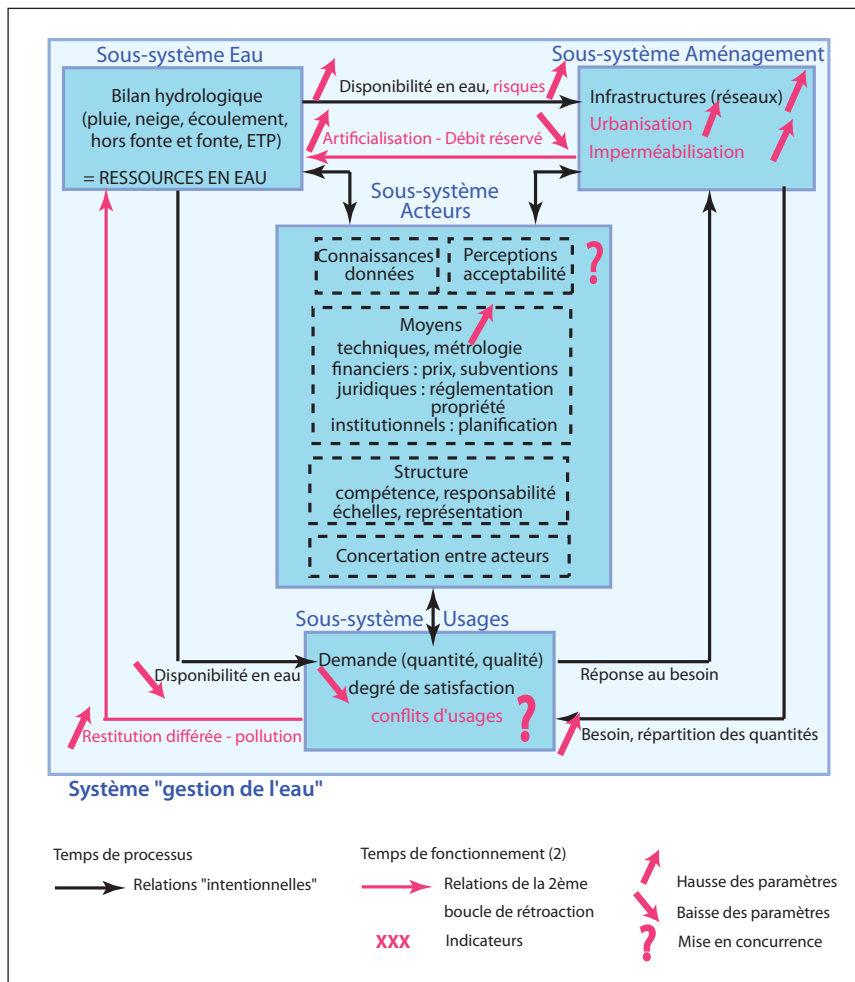


Figure I-9 : Système de gestion de l'eau au temps du fonctionnement et sa deuxième boucle de rétroaction liée à l'urbanisation.

La figure I-10 synthétise l'évolution des paramètres du système et de son environnement en identifiant trois étapes, correspondant aux trois grandes périodes économiques : le système traditionnel « agro-sylvo-pastoral », le développement d'une économie de marché, d'abord industrielle, puis touristique ; et enfin une dernière période qui correspond à un développement économique plus intégré. Ces périodes ne sont pas dans la réalité aussi clairement définies avec des moments de transitions aussi brutales. Le système de « gestion de l'eau » se caractérise plutôt par une transformation continue selon des vitesses plus ou moins rapides suivant la période historique et la localisation, mais sans rupture radicale, et avec des phases de transition variables. Cependant, pour faciliter la lecture et la compréhension et mettre en exergue les boucles de rétroaction, l'évolution du système économique est présentée sous la forme d'une succession de périodes et de phases de transition délimitées arbitrairement dans le temps.

Pour des questions de lisibilité, les boucles de rétroactions n'ont pas été portées dans la figure I-10. Elles se vérifient à chaque période. Nous présentons quelques exemples les plus caractéristiques des trois grandes phases de l'économie montagnarde.

Le fonctionnement de la première période (système traditionnel) peut se résumer par la boucle de rétroaction suivante. Les ressources abondantes en bois et en eau ont été à l'origine des premières **activités économiques « agro-sylvo-pastorales »**. La satisfaction des usages traditionnels de l'eau (usages domestiques, agro-sylvo-pastoraux et industriels pour l'artisanat) entraîne une prospérité économique et des emplois, qui se traduisent par une forte croissance démographique, cause de nouveaux aménagements et de défrichements pour subvenir aux besoins de la population montagnarde.

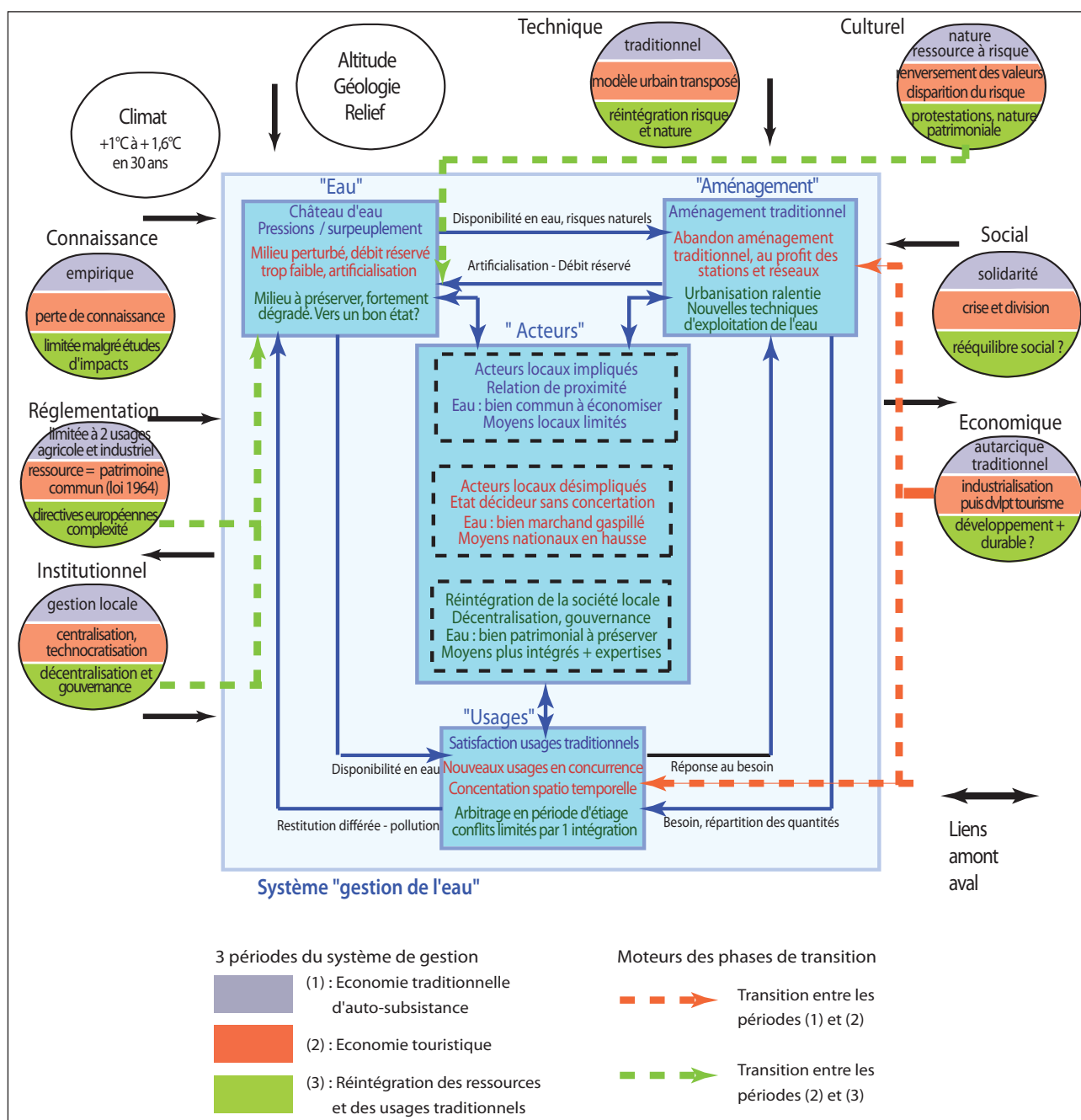


Figure I-10 : Evolution des paramètres et réorganisation du système sur les 3 dernières périodes.

Cette nouvelle occupation des territoires accroît le facteur de risques dû à la transformation des sols (érosion induite par la déforestation, occupations des zones inondables...) et multiplie les travaux d'endiguement. A titre d'exemple sur notre bassin versant d'étude, le Giffre, la longue digue sarde entre Taninges et Samoëns a été faite suite à la crue du Giffre qui, en 1733 a submergé plus de 337 hectares de terrains de Sixt à Marignier et emporta plus de 163 mètres de routes entre Taninges et Samoëns (Rousset-Mestrallet, 1986).

La gestion solidaire et locale des ressources en eau (système de corvées, prises de décision par les conseillers municipaux, exécution des travaux par les syndics du bourg) laissait à penser que le système avait atteint un état stationnaire. En réalité, le système s'adaptait à la croissance démographique jusqu'à ce qu'elle soit trop forte par rapport aux ressources. Le surpeuplement des territoires de montagne au XVIIIème et début XIXème a entraîné un surpâturage et une déforestation massive qui ont remis en cause sa fonction d'auto-subsistance. Ce système montagnard traditionnel

a perduré jusqu'au début du XX^e siècle. Il a fait preuve ici d'une assez forte entropie pour résister aux premières vagues d'exode rural. **La « rupture » du système a été déclenchée par la mise en place d'une économie ancrée sur l'industrialisation et sur la production de nouvelles sources énergétiques** ; nouveau modèle qui vient se superposer au modèle traditionnel.

L'industrialisation et les nouvelles conditions technologiques bouleversent le système traditionnel en défavorisant les territoires de montagne au profit des vallées. Le développement de la houille blanche ne profite qu'aux vallées et contribue par le jeu de la concurrence à détruire l'ancienne métallurgie et l'artisanat montagnard. L'industrialisation est à l'origine du fort exode rural de la première moitié du XX^e siècle. La vallée du Giffre s'est vidée de sa population en accusant une baisse de -34% entre la fin du XIX^e et le milieu du XX^e (d'après la base de données des archives des Pays de Savoie « Sabaudia »). Les communes du Haut Giffre sont les plus touchées, elles perdent la moitié de leur population. Seule la commune de Marignier qui tire profit de l'industrialisation avec le développement du décolletage est épargnée de l'exode rural et connaît une hausse constante de sa population. Cette nouvelle économie entraîne une réelle rupture du système traditionnel, avec l'abandon des aménagements hydrauliques (moulins, scieries, canaux d'irrigation...) et une modification des pratiques et usages économiques de la société agro-pastorale (spécialisation de l'agriculture dans l'élevage pour accroître les ventes des produits fermiers au détriment des cultures céréalières, abandon des travaux collectifs d'endiguement et de curage de lits...). Elle soulève également de nouvelles questions de partage des droits d'eau et de salubrité des ressources pour les usages domestiques. Le développement de l'énergie est progressif. Dans le bassin versant du Giffre, les premières turbines (fin XIX^e siècle) alimentent les habitations des riverains ou les scieries de Taninges. Un ouvrage avec dérivation est construit en 1898 pour alimenter deux turbines des scieries de Taninges (Peiry, 1986). Les incidences des installations hydroélectriques sur le milieu aquatique et la dynamique fluviale deviendront de plus en plus fortes. Sur le bassin versant du Giffre, c'est le barrage de Pressy construit en 1957 qui impacte le plus son environnement. Il provoque une interruption du transit de charge de fond et une dérivation entre le bassin versant du Giffre et celui de l'Arve, court-circuitant ainsi 16 km (soit un tiers du linéaire) le Giffre. Cette dérivation donne également lieu à des restitutions d'eau claire dommageables pour la stabilité des lits (Peiry, 1986).

Ainsi, une nouvelle dynamique émerge, par le **développement progressif des barrages**, puis dans un deuxième temps, par **l'émergence d'une économie de loisirs basée sur les sports d'hiver**. Le système évolue, dans le sens d'une auto-organisation qui va faire émerger de nouveaux modes de fonctionnement et de fait, une nouvelle structure de la gestion de l'eau. Le traditionnel système n'est plus capable de s'adapter à une évolution brutale de son environnement économique et technique. Les usages traditionnels (agro-sylvo-pastoraux) sont écartés des logiques de développement. De nouveaux aménagements sont réalisés sur les hauts bassins versants renversant brutalement les valeurs traditionnelles par rapport aux ressources en eau. Le système devient ouvert qui échange de plus en plus avec son environnement extérieur, par le biais de l'économie de marché. L'économie devient son moteur et conditionne directement l'aménagement et les usages de l'eau (flèche en pointillés rouges sur la figure I-10).

Une deuxième boucle de rétroaction apparaît. Les nouveaux aménagements « négligent » les contraintes naturelles par méconnaissance, et perturbent fortement le milieu aquatique et fluvial. Avec la construction de stations touristiques et des réseaux d'adduction d'eau potable, les ressources en eau en période d'étiage n'ont jamais été autant sollicitées. L'accueil d'une population touristique dix fois plus nombreuse que la population permanente (exemple de la station des Gets) oblige à une extension des réseaux et un surdimensionnement des équipements capables de répondre aux périodes

de consommation de pointe. L'impact du tourisme sur la qualité des ressources en eau devient de plus en plus fort, tant d'un point de vue quantitatif (nouveaux modes et usages de consommation) que qualitatif (gestion des eaux usées issues des stations). La régression de la qualité et des quantités disponibles par usager fait émerger les premiers conflits d'usages, notamment entre les anciennes et les nouvelles formes d'usages. **La rupture du système est provoquée par une montée en puissance d'une logique dite environnementale et d'associations de protection de la nature**, paradoxalement essentiellement urbaines, en réaction aux abus du développement considéré comme dévastateur. Cette prise de conscience extérieure de la protection devient un enjeu sur le plan politique et bouleverse le système institutionnel. Ce sont les prémices d'un nouveau système à la recherche d'un équilibre entre les dynamiques relevant de l'économie et celles relevant de l'écologie, communément appelé par la suite développement durable.

Enfin, la période actuelle dite de « **réintégration des ressources** » se caractérise notamment par des **nouvelles réglementations visant à protéger les ressources en eau** qui contribuent fortement à l'évolution des perceptions et du système de « gestion de l'eau ». Le système réglementaire prend en compte progressivement la notion de milieu aquatique.

L'objectif de protection des milieux aquatiques apparaît pour la première fois dans la loi de 1964¹, qui considère dans la globalité les différents usages de l'eau et affirme l'existence du milieu naturel dans le droit de l'eau pour satisfaire et concilier les différents usages. Il faut attendre les années 1970 pour que la notion du milieu apparaisse dans la gestion de l'eau avec la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature reconnaissant le milieu naturel en droit et surtout la loi Pêche de 1984 qui précise dans son article 2 que « *la préservation des milieux aquatiques et la protection du patrimoine piscicole sont d'intérêt général* ». Les années 1990 ont confirmé que la protection du milieu n'était plus secondaire. La loi sur l'eau du 3 janvier 1992² donne une portée générale à la protection de l'eau et du milieu. L'eau existe en tant que milieu et la notion d'écosystème figure dans la définition de la notion de gestion équilibrée (article 2). Cette loi généralise le statut de patrimoine commun de l'eau en le considérant comme un bien « *res communis omnium* » c'est-à-dire un bien ne pouvant être approprié par personne mais dont seul l'usage pouvant être réparti entre les riverains et autres ayant-droits. La Directive Cadre Européenne de l'Eau du 23 octobre 2000 (DCE) s'inscrit dans le prolongement de cette évolution en fixant un objectif de bon état des milieux aquatiques à l'horizon 2015. Elle débouche sur une transposition en droit français le 17 avril 2004 et une deuxième loi sur l'eau et les milieux aquatiques en décembre 2006, portant plus spécifiquement sur la mise en œuvre de moyens pour parvenir à l'objectif qu'elle préconise d'atteinte de bon état écologique des masses d'eau.

Dans ce contexte réglementaire, l'environnement naturel et le risque sont de plus en plus réintégrés dans les politiques d'aménagement. Les études d'impacts deviennent obligatoires, et des efforts en

1 Loi du 16 décembre 1964 relative au régime, à la répartition des eaux et lutte contre la pollution, crée les organismes de bassin (agences financières, puis agences et comités de bassin) et reconnaît l'entité naturelle, le bassin versant, comme circonscription administrative.

2 Loi du 3 janvier 1992 a marqué un grand changement en faisant la préservation des milieux aquatiques un objectif en soi. Elle introduit 2 nouveaux outils (SDAGE, SAGE) et le système d'autorisation et de déclaration pour « tous ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique » (article 10). Elle donne également les moyens aux collectivités d'intervenir dans la gestion des eaux en les habilitant à utiliser les procédures pour entreprendre l'étude, l'exécution, l'exploitation de tous travaux, ouvrages et installations visant à l'aménagement d'un bassin, entretien et aménagement d'un cours d'eau non domanial y compris des accès au cours d'eau, protection et restauration des sites, écosystèmes et zones humides (article 31).

matière de connaissances des ressources en eau sont faits en amont des projets d'aménagement. Le milieu aquatique est de plus en plus au cœur des préoccupations sociales et environnementales. Certaines pratiques comme celles des exploitants d'hydroélectricité s'assouplissent pour limiter leurs impacts, avec des conventions ou partenariats passés avec les autres acteurs de l'Eau. Cette période est également un tournant pour l'assainissement de l'eau, constituant généralement la première source de pollution sur un territoire de montagne. Le contexte réglementaire et la décentralisation, incitent les communes à investir dans leur assainissement. Des efforts sont également réalisés pour améliorer les rendements médiocres des réseaux (entre 50% à 60% sur le bassin versant du Giffre) résultant de l'absence d'entretien de la précédente période. Cette prise en compte progressive du milieu aquatique accompagnée de la décentralisation implique une réorganisation institutionnelle de grande importance. La décentralisation et la gouvernance réintègrent l'échelon local dans la décision et remet en cause la centralisation historique. L'Etat revient à son rôle régalien en conservant le contrôle de la qualité de l'eau avec l'appui de ses services décentralisés chargés de la police sur le terrain et laisse les Agences de l'eau assurer la mise en cohérence des plans de bassins locaux avec les SDAGE. Les autres paramètres de l'environnement évoluent plus ou moins lentement. Le système social est à la recherche d'un nouvel équilibre avec la revalorisation des activités traditionnelles pour limiter la banalisation de la société montagnarde induite par le développement touristique.

Les techniques tentent d'optimiser davantage la gestion, d'appliquer à moindre coût les réglementations incontournables et répondre aux exigences des consommateurs. Les évolutions technologiques visent à répondre aux nouveaux besoins, tant d'un point de vue quantitatif (avec les retenues d'altitude pour stocker la ressource par exemple) que qualitatif (techniques alternatives). Quant au système culturel, il évolue incontestablement plus lentement que les autres systèmes à cause des héritages et d'un manque de sensibilisation.

La question qui se pose est **la capacité de réorganisation du système**, compte tenu d'un nouvel élément de plus en plus prégnant dans l'évolution environnementale et la gestion des ressources en eau : **le changement climatique**. Avec des ressources en eau jugées abondantes, le système de gestion de l'eau dans les Alpes du Nord n'a pas encore atteint un état de crise dans le sens où les conflits d'usages actuels sont latents ou occasionnels. Cependant le système économique montagnard n'a jamais autant engendré d'usages de l'eau en concurrence et de relations entre acteurs, que le dernier basé sur le développement touristique. L'évolution des besoins en eau, une urbanisation croissante et les prévisions sur les effets du changement climatique posent concrètement les limites du système et remettent en cause son organisation.

Ainsi cette étude rétrospective met en avant les boucles de rétroaction qui a connu le système de « gestion de l'eau » pour expliquer le comportement et fonctionnement du système. Certains paramètres évoluent plus ou moins lentement, comme on vient de le voir. Le temps de réaction fait référence au troisième temps de l'approche systémique : le temps de l'héritage.

1.2.3 Le temps de l'héritage

Le dernier temps correspond effectivement au **temps de l'héritage**. Il correspond aux caractéristiques d'un territoire ancrées historiquement, aussi bien naturelles (écosystème, contexte géologique et climatologique...) qu'anthropiques : les cultures, les droits de propriété et d'usage rigides aux changements, l'émiettement du foncier et l'occupation du sol résultant des périodes précédentes ...

Ce dernier temps permet de comprendre des paramètres qui interviennent dans les deux précédents temps. La gestion des ressources en eau dépend d'une part, des perceptions des aménagements et usages, et d'autre part, de l'acceptabilité des moyens mis en œuvre. Ces derniers sont directement liés aux héritages culturels. De même, les moyens techniques résultent du niveau de développement du territoire et de son histoire plus ou moins ancienne. La réglementation est quant à elle souvent basée sur le droit de propriété... Les exemples sont nombreux, et chaque paramètre du système pose la question de l'héritage et de sa part dans le fonctionnement et l'évolution du système. Dans l'analyse des interactions, les trois temps ne seront pas dissociés. Il est tout aussi important de considérer les rythmes saisonniers que les héritages pour prendre en compte les dimensions temporelles et spatiales des formes d'utilisation de l'eau et des processus qui les gouvernent.

1.3 La dimension spatiale

La dimension spatiale du système est étroitement liée à sa dimension temporelle. Elle sous-tend également chaque composante du système. La dimension spatiale du système des ressources en eau se traduit au travers des spécificités topographiques du milieu (sol, pente, altitude, exposition...) et des logiques hydrologiques amont-aval. Elle contraint ou au contraire favorise l'exploitation des ressources en eau et le développement d'usages. La montagne, espace ressource, a permis le développement d'usages spécifiques comme l'hydroélectricité et les activités touristiques (sports d'hiver et d'eaux vives). La dimension spatiale est donc intrinsèque au système « usages ». Dans le sous-système « aménagement », elle se traduit de deux façons : par la propriété de l'espace, d'une part, qui a une implication forte dans la gestion, et d'autre part, par une pratique multi-usages d'un même espace entraînant des contradictions profondes dans les logiques d'utilisation d'un même périmètre (Durand, 1997). Enfin, le sous-système « acteurs » est caractérisé par une superposition de systèmes de gestion emboîtés ressortant de logiques d'échelles différentes : bassin versant, bassin de vie, territoire administratif... Cette superposition ou emboîtement d'échelle peut générer des conflits d'utilisation de l'espace. Une même zone est alors tributaire de logiques politiques animant des systèmes fonctionnant eux-mêmes à différentes échelles et à logiques parfois contradictoires (Durand, 1997).

La dimension spatiale du système fait ressortir des emboîtements et superpositions d'échelles difficiles à concilier compte tenu des logiques et des intérêts divergents. Elle soulève aussi toute la pertinence d'une gestion spatiale efficace de l'eau utilisant au mieux le territoire en préservant les ressources en eau et les milieux aquatiques. En d'autres termes, la dimension spatiale du système renvoie directement à la problématique d'une gestion intégrée de l'eau et du territoire qui est au cœur des réflexions menées par l'Académie de l'Eau.

2. SYNTHÈSE DES PARAMÈTRES DES QUATRE SOUS-SYSTÈMES

La prise en compte des différentes échelles de temps et d'espace a fait ressortir des paramètres dits d'ordre premier pour la compréhension du fonctionnement et de l'évolution du système.

2.1 Le sous-système « eau »

Le sous-système « eau » passe par l'évaluation de l'ensemble des ressources en eau du bassin hydrographique, donnée par le bilan hydrologique. Les variables d'entrées sont les précipitations. Les variables de sortie sont les écoulements à l'exutoire des bassins de surface et des aquifères. Le différentiel tant quantitatif, qualitatif que temporel est lié à plusieurs fonctions régulatrices que sont l'évapotranspiration, la rétention et la fusion nivales, ainsi que le stockage souterrain. Celles-ci intègrent les caractéristiques climatiques, la couverture bio-pédologique, l'altitude, la physionomie des reliefs et leurs caractéristiques géologiques (figure I-11).

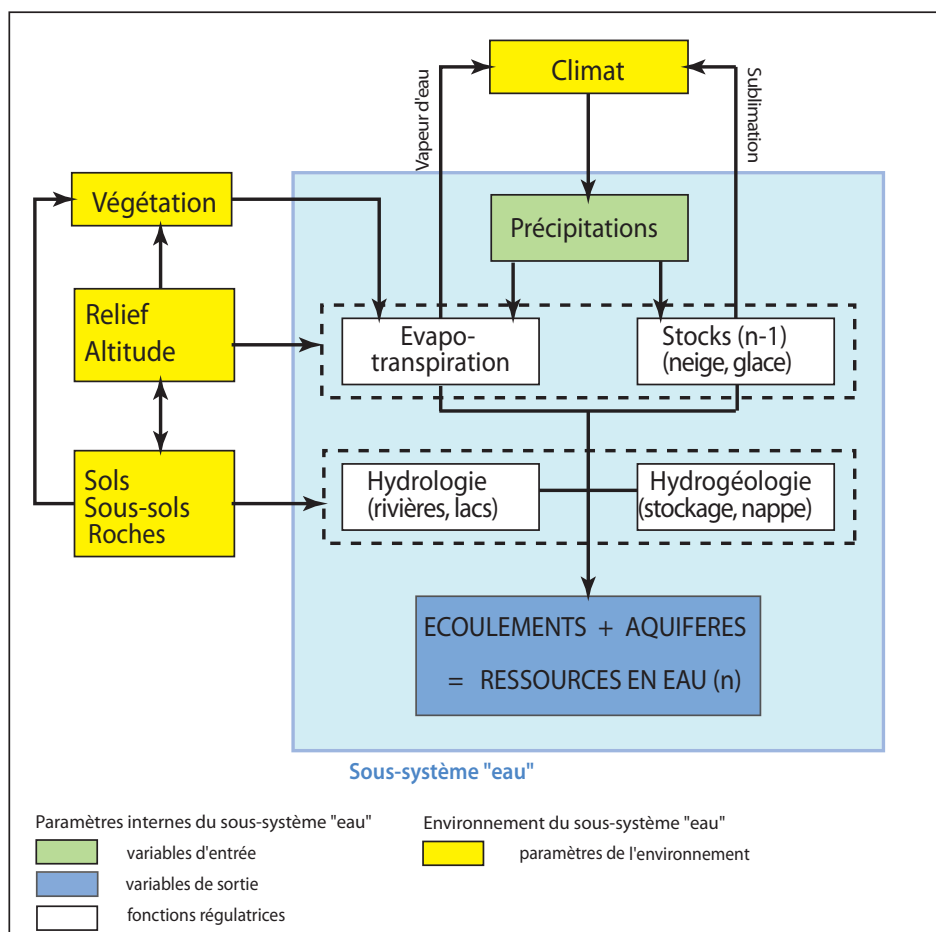


Figure I-11 : Sous-système « eau » et ses paramètres.

E Reynard (2000) dissocie trois ressources :

- la ressource théorique qui constitue la part du système « eau » potentiellement exploitable en dehors de toutes contraintes politiques, techniques...,
- la ressource en eau potentielle qui est la part de la ressource théorique exploitable en tenant compte des contraintes extérieures au système,
- et la ressource en eau possible ou exploitable qui va dépendre des choix des acteurs en présence en fonction de la possibilité effective de mobiliser et maîtriser cette ressource.

2.2 Le sous-système « aménagement »

Le sous-système « aménagement » détermine, à la fois, les usages et la capacité d'exploitation des ressources disponibles.

Les paramètres qui définissent les capacités d'exploitation se rapportent aux infrastructures et réseaux : la capacité de stockage des retenues d'altitude, le débit des sources captées, le taux de rendement des réseaux AEP, les stations d'épuration, les barrages hydroélectriques...

Les paramètres qui influent sur les usages de l'eau sont : l'occupation du sol, le développement socio-économique du territoire, l'évolution de la population saisonnière et permanente et la capacité d'accueil touristique du territoire. Ces paramètres déterminent la concentration spatiale et temporelle des usages, leur importance économique et leurs évolutions.

Le foncier qui est également un paramètre du sous-système « aménagement » intervient dans la gestion des usages.

Enfin, le sous-système « aménagement » influence directement le sous-système « eau » *via* le taux d'imperméabilisation qui sera calculé à l'échelle du bassin versant et du sous bassin hydrographique pour apprécier son impact sur l'hydrologie. Ce travail de recherche se limite à des liens qualitatifs pour étudier le fonctionnement du système dans sa globalité. L'objectif n'est pas de faire ici un modèle hydraulique pour évaluer des débits de crues en fonction de l'aménagement du territoire.

2.3 Le sous-système « usages »

Les usages sont classés en fonction du secteur d'activité. Une dizaine de secteurs ont été identifiés dans les rapports techniques de l'Agence de l'Eau : Urbanisation et infrastructure, Energie, Agro-pastoralisme, Industrie, Activités extractives, Navigation, Pêche, Activités sportives et récréatives liées à l'eau, Activités touristiques et récréatives liées au milieu aquatique, Usages non marchands et Fonctionnalités des milieux en bon état (tableau I-1).

Chaque usage implique une ou plusieurs actions sur la ressource : des actions de prélèvements ou dérivations en eau, des actions d'extraction en matériaux, des rejets (directs ou diffus), des actions d'artificialisation visant à protéger des usages (ouvrages hydrauliques, ouvrages de stabilisation...) ou des aménagements lourds pour stocker l'eau (barrage, retenue d'altitude). D'autres actions peuvent avoir un impact indirect *via* la modification de l'occupation ou de l'utilisation des sols du bassin versant : modification des pratiques culturelles, drainage agricole, imperméabilisation des sols... L'étude des actions associées à chaque usage met en évidence les liens forts entre les sous-systèmes « usages » et « aménagement ».

Activités	Usages (fonctionnalité ou service)	Actions sur les ressources
Agro-pastoralisme	Elevage	Prélèvements eaux de surface (eau de boisson et lavage) et rejets diffus (déjections animales)
	Culture	Prélèvements eaux de surface et nappes (irrigation) Rejets diffus (épandage) et transformation des sols
	Fabrication fermière	Prélèvement des eaux et rejets directs
	Agroalimentaire (fruitières)	Prélèvement des eaux Rejets directs industriels ou diffus
Sylviculture	Culture	Prélèvements des eaux Transformation des sols (coupes rases, pistes) Rejet de polluants durant l'exploitation Impacts positifs (érosion limitée, épuration)
Industrie	Mécanique, chimie, pétrochimie	Prélèvement direct en nappe ou réseau AEP Rejet direct et diffus (huile)
	Filière Bois	Prélèvement direct en nappe ou réseau AEP Rejet direct
	Commerce, artisanat	Prélèvement direct en nappe ou réseau AEP Rejet direct
Extraction Energie	Carrière dans le lit	Extraction de granulat en lit mineur
	Hydroélectricité	Stockage (barrage), Déstockage (lâcher d'eau) Dérivation (cours d'eau court-circuité)
Urbanisation, infrastructure	Urbanisation en lit majeur	Artificialisation (seuil, digues, enrochement) Transformation sol
	Réseau, infrastructure	Artificialisation, aménagement Transformation sol (imperméabilisation)
	Assainissement	Aménagement, rejets directs et diffus (pluvial)
	Eau potable (AEP)	Aménagement Prélèvements gravitaires ou nappe
Pêche	Pisciculture	Prélèvements eaux Dérivation
	Pêche loisir en eau douce	Prélèvement espèces Alevinage
Tourisme (en général)	Réseau, infrastructure	Artificialisation, aménagement Transformation sol (imperméabilisation)
	AEP (saisonnier)	Aménagement Prélèvements gravitaires ou nappe
	Assainissement (saisonnier)	Aménagement, rejets directs et diffus (pluvial)
Tourisme (lié à l'eau)	Pêche loisir	Prélèvement espèces, Alevinage
	Sports d'eaux vives	Aménagement lit mineur/berges (site débarquement) Impacts sur le milieu liés à la fréquentation Rejets diffus (produits chaussons)
	Baignade (plan d'eau et rivière)	Aménagement (plans d'eau), dérivation Rejets (vidange des plans d'eau)
	Sports d'hiver liés à la neige	Aménagement (pistes, retenues d'altitude, enneigeurs) Prélèvement (réseau AEP, milieux, eaux pluviales) Dérivation (retenues d'altitude) Rejets diffus (pluviale, huile de damage)
Tourisme nature	Observation du patrimoine	Aménagement des sites naturels fréquentés Impacts sur le milieu liés à la fréquentation
	Randonnée	Aménagement (sentiers, refuges...) Prélèvements et rejets des refuges (AEP, Assainissement) Impacts sur le milieu liés à la fréquentation
Milieux aquatiques	Ressource locale ; Autoépuration ; Amortissement crue ; Autogestion sédimentaire ; Diversité biologique	

Tableau I-1 : Présentation des usages de l'eau et des actions induites sur les ressources par secteur d'activité.

L'objectif de l'analyse du sous-système « usages » est d'identifier les usages en concurrence, leur niveau de satisfaction ainsi que les pressions exercées sur les ressources en eau. La figure I-12 vise à faire ressortir ces liens entre usages et ressources, en classant les usages par l'action qu'ils exercent sur les ressources ou par rapport à la fonctionnalité des ressources en eau (espace de loisirs ou élément du paysage). Ne sont représentées que les actions qui ont un impact direct sur les ressources. Les ressources en eau sont considérées à la fois comme support d'usages économiques et milieu vital pour la diversité biologique. L'utilisateur « milieu aquatique » est par définition en concurrence avec l'ensemble des usages économiques, y compris avec les usages de loisirs et de nature à cause de la fréquentation.

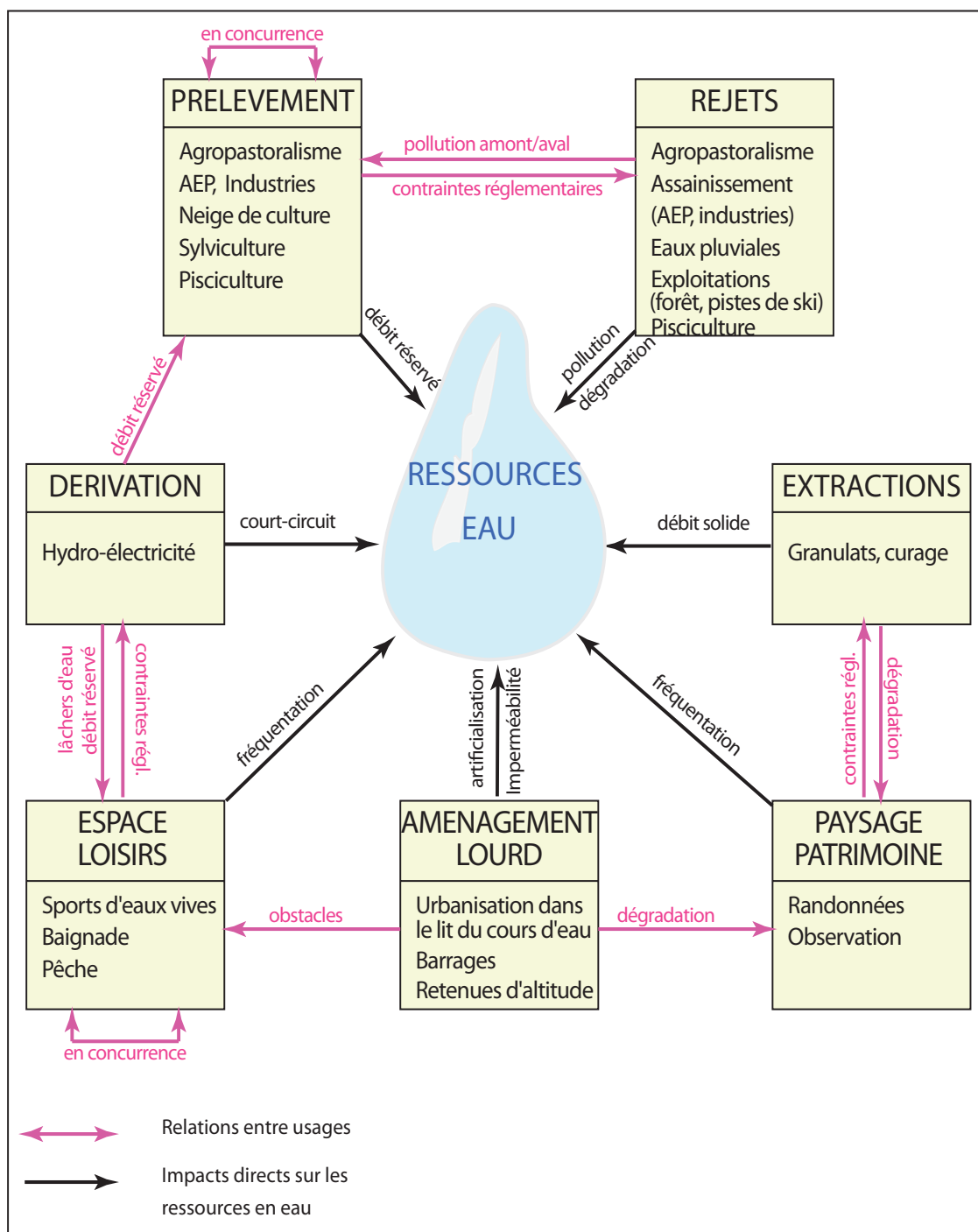


Figure I-12 : Actions directes des usages sur les ressources en eau et relations entre usages.

Il faut reconnaître que certains usages ont été difficiles à classer comme l'enneigement artificiel, qui est à cheval entre le prélèvement et la dérivation. On est arrivé à la définition suivante pour les départager : on parle de dérivation dans le cas où une partie d'un cours d'eau est court-circuitée par une installation hydraulique située dans le lit mineur d'un cours d'eau. Seule l'hydroélectricité est concernée par la dérivation, quel que soit le type d'installation (centrale au fil de l'eau ou barrage). Par conséquent, l'enneigement artificiel, quel que soit son type d'alimentation (réseau AEP, prélèvement direct ou retenue d'altitude) est considéré comme un prélèvement, malgré une restitution de l'eau après transformation en neige sans véritable consommation (la perte liée à la sublimation pouvant être interprétée comme l'évaporation des eaux stockées dans les barrages).

La figure I-12 fait apparaître également des relations entre différents usages qui dépendent de la nature de l'action exercée sur les ressources et des dimensions spatiale et temporelle de l'usage. Plusieurs interactions ressortent :

- entre usages en concurrence pour leur prélèvement sur les ressources, concentrés spatialement et temporellement, comme l'AEP et l'enneigement artificiel en période touristique ;
- entre usages « pollueurs » situés à l'amont des usages « préleveurs », comme le pastoralisme dans les périmètres de protection des sources d'eau potable. En retour, la réglementation peut contraindre la pratique de l'usage « pollueur » ;
- entre usages de loisirs également concentrés et parfois en concurrence, comme la pêche et les sports d'eaux vives ;
- entre les aménagements de stockage et de dérivation et les activités de loisirs à cause de l'artificialisation du cours d'eau, du débit réservé et des lâchers d'eau.

L'étude des relations entre usages donne un aperçu des problématiques de gestion de l'eau en montagne. Elles seront plus largement développées dans le diagnostic sur les usages du bassin versant du Giffre.

2.4 Le sous-système « acteurs »

2.4.1 Les acteurs de l'eau

Les acteurs du système de gestion sont nombreux. L'identification des acteurs s'appuie sur le cadre d'analyse des proximités, utilisé initialement par les économistes venus de l'économie industrielle pour proposer une analyse des processus de coordination en y intégrant la dimension spatiale (Torre et Zuideau, 2006).

Les outils de la proximité font l'objet de nombreux travaux. Ici, C. Granjou et P. Garin (2006) dans le cadre de leurs travaux « *sur une évaluation sociologique du dispositif de gestion concertée de l'eau* », dissocient trois proximités : la proximité géographique (appartenance à un même bassin versant), la proximité organisée (partage de règles, de savoirs, de lieux d'interaction), et la proximité cognitive (partage de représentations et d'intérêts). E. Marcelpoil et V. Boudières (2006) utilisent également ce cadre analytique pour étudier les relations entre acteurs d'une station de montagne. Les relations des acteurs seront étudiées dans la quatrième partie. A ce niveau de réflexion, on se contentera de lister les acteurs intervenant dans le fonctionnement du système « gestion de l'eau ».

Répondant au moins à une de ces trois proximités, ils sont regroupés en fonction de leur compétence ou rôle (figure I-13) :

- les **acteurs régulateurs** sont les seuls acteurs à vocation institutionnelle à encadrer la gestion de l'eau : l'Etat, ses services déconcentrés et ses établissements publics (Agence de l'Eau, ONEMA¹), et les collectivités territoriales (Département, Région),
- les **acteurs décideurs opérateurs** : ce sont les acteurs qui sont appelés à prendre plusieurs types de décisions en matière de gestion des ressources en eau. Désignés comme gestionnaires au sens de maîtrise d'ouvrage, ils sont soit publics (collectivités territoriales) soit privés (exploitants),
- les **acteurs réalisateurs** exécutent les décisions et ont la compétence études ou maîtrise d'œuvre,
- les **acteurs sociétaux** regroupent les associations, les usagers, les représentants socio-professionnels, ainsi que les chercheurs qui sont aussi des acteurs sur le terrain par leur rôle d'expertise.

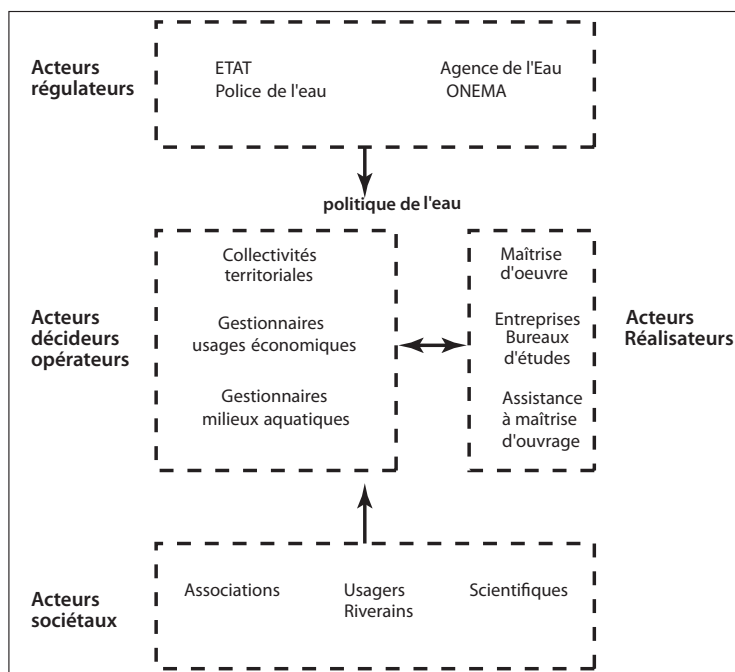


Figure I-13 : Catégories d'acteurs du système de gestion de l'eau.

Les compétences des différents acteurs sont détaillées dans la partie IV.

2.4.2 Les indicateurs d'un processus de gestion intégrée

Les indicateurs du sous-système « acteurs » visent à évaluer le niveau d'intégration du système de gestion à chaque étape du processus (figure I-14).

La proposition et la hiérarchisation des indicateurs se sont largement inspirées des recherches sur la GIRE et sur son application. Ils font la synthèse des préconisations formulées aussi bien par les ONG internationales que par des équipes de recherche et des gestionnaires. L'évaluation de la gestion des acteurs fait l'objet de la partie IV du mémoire. Nous justifions ici le choix de ces indicateurs du sous-système « acteurs » synthétisés dans le tableau I-2 .

¹ Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

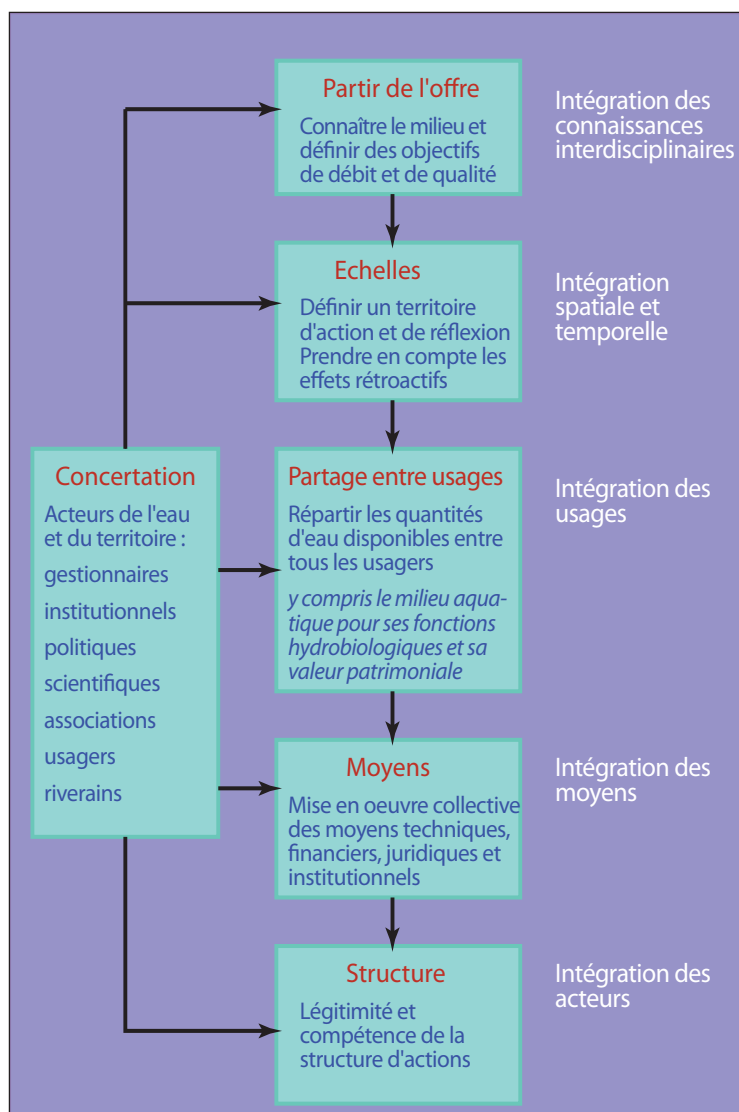


Figure I-14 : Déclinaison de l'intégration à chaque étape d'un processus de gestion.

2.4.2.1 Connaissances

Le domaine des connaissances recoupe deux indicateurs : le niveau de connaissance sur les ressources et l'évaluation.

1/ L'indicateur « état de connaissance »

La connaissance des ressources mobilisées pour la satisfaction d'usages constitue le préalable à tout système de gestion. Le nombre de projets d'outils d'aide à la décision témoigne de l'importance de rassembler des connaissances. La gestion intégrée est particulièrement exigeante en visant la conciliation des usages et la préservation des milieux aquatiques. Elle impose, à la fois, une gestion équilibrée et une gestion patrimoniale des ressources en eau. La gestion équilibrée conduit à la préservation des ressources en tant que support d'usages et devient un moyen de préserver les possibilités d'usage et de valorisation économique à long terme. Dans les textes réglementaires, « la gestion équilibrée de la ressource en eau signifie prendre en compte et respecter les équilibres naturels pour garantir la satisfaction des exigences de la santé, de la salubrité publique (...), de la production d'énergie, des transports, du tourisme, des loisirs, des sports nautiques ainsi que toutes autres activités humaines légalement exercées » (art 2, loi du 03/01/1992). La gestion patrimoniale, quant

Etape du processus de gestion	Indicateurs
Connaissances	Etat des connaissances de l'acteur sur la ressource utilisée
	Mise en place d'outil d'évaluation
Echelle de gestion	Territoire d'action et de réflexion (solidarité) pour tester la pertinence d'une gestion intégrée
Intégration des usages	Usages intégrés dans la gestion
Intégration des acteurs	Faisabilité d'un partenariat avec les autres acteurs (ce qui renvoi à la culture et l'intérêt de l'acteur)
	Connaissances de l'usage et implication des communes
	Nombre de conventions, de partenariat entre acteurs de l'eau
Communication, concertation	Participation du gestionnaire à une concertation
	Nombre d'actions de sensibilisation et de communication
Economie et moyens financiers	Type de contrat de financement (durée, nombre de financeurs), prise en compte d'autres usages et le milieu
	Intégration de l'usage dans le système socioéconomique
Moyens juridiques et institutionnels	Réglementation : degré d'intégration de la réglementation, sa complexité et son contrôle
	Correspondance entre droit de propriété et droit d'eau ou importance du droit de propriété dans la gestion
	Planification : durée du plan de gestion ou échelle du temps du gestionnaire
Techniques	Techniques adaptées pour une gestion intégrée
Structure d'actions	Rôle institutionnel : légitimité, reconnaissance, compétences et responsabilité du gestionnaire
	Degré de représentation sur le territoire d'action
	Niveau d'intégration du mode de gestion et aptitude à évoluer

Tableau I-2 : Synthèse des indicateurs du sous-système « acteurs ».

à elle, signifie que la préservation des ressources est un objectif en soi pour sa valeur patrimoniale. A cet égard plusieurs textes juridiques soulignent cette dimension patrimoniale en qualifiant cette ressource de « patrimoine commun », voire de « patrimoine commun de la nation » (L110 code de l'environnement, loi de 1992 sur l'eau).

Ainsi dans le cas d'une gestion équilibrée, le gestionnaire doit « **agir avec le milieu** », c'est-à-dire comprendre les équilibres naturels et s'assurer de leur respect dans son action visant à promouvoir les usages économiques. Dans le cas d'une gestion patrimoniale, le gestionnaire **agira pour le milieu** en privilégiant la fonction naturelle, si besoin au détriment de toutes les autres fonctions, en particulier pour les milieux dits « remarquables » (milieux pour lesquels les enjeux écologiques sont considérés comme forts). Ces deux types de gestion imposés par la réglementation demandent des connaissances pointues sur les ressources en eau et leurs interactions avec les usages et l'aménagement d'un territoire. L'adoption de la « DCE » a engendré pour les Etats Membres de nouveaux besoins scientifiques ;

à titre d'exemple, des recherches sur le bon état écologique en prescrivant le développement de nouvelles conditions de référence biologique pour différents types d'eau ou encore des nouvelles recherches dans des domaines tels que l'économie, le contrôle des ressources, la gouvernance de l'eau et la lutte contre la pollution. Il apparaît la nécessité d'intégrer plusieurs disciplines pour comprendre le système dans sa globalité et dans ses dimensions spatio-temporelles. La connaissance repose sur une intégration des disciplines de la terre et de la vie, en passant par la géographie, jusqu'aux sciences humaines, politiques, sociales et juridiques.

Chaque acteur a besoin de connaissances pour intervenir dans le système, en fonction de ses compétences. Il est donc justifié d'établir un premier indicateur sur la connaissance et de l'appliquer à l'ensemble des acteurs intervenant dans le système. L'évaluation de ce premier indicateur prend en compte les dimensions **spatio-temporelles**, **interdisciplinaires** et **globales des connaissances** de l'acteur.

2/ L'indicateur « évaluation »

La GIRE impose une gestion partant de l'offre, c'est-à-dire adapter les usages (la demande) à la disponibilité des ressources et les besoins du milieu aquatique (l'offre). Le gestionnaire doit être **capable de mesurer l'impact de son action sur les ressources**. Il a besoin de connaissances mais aussi d'indicateurs pour évaluer et améliorer sa gestion. L'outil d'évaluation du gestionnaire est aussi important que son niveau de connaissance.

Pour certains usages comme l'eau potable, la réglementation oblige les exploitants à avoir des indicateurs de performance de gestion intégrée (décret du 2 mai 2007). Les services de l'Etat suivent également rigoureusement les ressources en eaux dans le cadre d'enjeux sanitaires ou environnementales (atteinte du bon état imposé par la DCE). Ce constat ne se généralise pas à tous les usages. L'évaluation de l'action par rapport aux ressources en eau est inexistante pour les acteurs, dont la fonction principale n'est pas la gestion de l'eau, mais qui sont responsables de secteurs qui peuvent avoir un impact sur les ressources en eau. Elle reste aussi insuffisante pour certains acteurs dont le rôle est de préserver les ressources en eau, comme les conservatoires d'espaces naturels.

Les acteurs, en fonction de leurs compétences, n'auront pas les mêmes outils d'évaluation. Les gestionnaires mettant en œuvre des actions sont amenés à évaluer une action. Par exemple, un syndicat de rivière réalise une étude bilan de son contrat de rivière (Bauchet *et al.*, 2005) et renseigne des indicateurs d'évaluation normalisés à l'échelle de la région Rhône-Alpes, synthétisés dans un guide méthodologique (Lecuret, 2006). Les régulateurs de la politique sont amenés à évaluer un état d'environnement complexe pour une aide à la décision. Ils sont confrontés à la difficulté du choix de la référence, par exemple la notion du bon état des masses d'eau. Le choix de la référence est pourtant une étape cruciale dans la construction d'un indicateur puisque c'est par rapport à elle que l'indicateur se définit (Girardin *et al.*, 2005).

Le système de notation s'appuie, à la fois, sur des enquêtes menées auprès des acteurs qui reconnaissent les lacunes du système actuel, et sur les recherches scientifiques mettant en exergue les insuffisances en terme de connaissances et d'outils d'évaluation.

2.4.2.2 Echelle de gestion

Si la gestion intégrée de l'eau à l'échelle d'un bassin versant apparaît comme une solution logique, les représentations habituelles du territoire qu'ont les acteurs locaux, et en particulier les élus rendent parfois son application délicate (Vieillard-Coffre, 2001). Le bassin versant manque de légitimité politique. Il reste surtout vu comme un espace où s'organise l'ensemble des réflexions et des concertations, mais il n'est que très rarement reconnu comme un espace fonctionnel de gestion opérationnelle (Ghiotti, 2007). La dimension territoriale de la GIRE fait émerger deux territoires : le **territoire d'action** (là où est mis en œuvre l'action) et le **territoire de réflexion et de solidarité** (lieu d'échanges et de rencontres où se discutent l'utilisation et la préservation de la ressource) (Académies de l'Eau et de l'Agriculture de France, 2003). Ces territoires peuvent ne pas être identiques. Le territoire d'action est fonction des compétences de l'acteur. Certains territoires d'actions ne sont pas cohérents du fait notamment des limites administratives. Quant au territoire de réflexion correspondant à l'échelle de solidarité, il dépend des outils d'aide à la décision du gestionnaire (de type Système d'Information Géographique) et son implication dans des systèmes d'échanges d'informations et de participation avec les acteurs du bassin versant affectés par ses décisions relatives aux ressources en eau.

Le bassin versant a des difficultés à s'imposer même en tant que territoire de réflexion. Il a été surtout approprié par les acteurs régulateurs (Etat, Agences de l'Eau) et les syndicats de rivière, mais très peu par les acteurs locaux, par manque de proximité. La rivière lui est largement préférée « *par cette représentation du lien direct avec les problèmes qu'elle incarne* » (Ghiotti, 2007). Les gestionnaires d'usages en lien direct avec la rivière (pêche, sports d'eaux vives, petites centrales privées d'hydroélectricité) conservent la rivière comme territoire de réflexion et de solidarité. D'une façon générale, **les liens amont/aval sont insuffisamment pris en compte dans les échelles de réflexion et d'action des acteurs.**

Face à ce constat, les préconisations du travail de thèse vise en premier lieu à rendre cohérent le territoire de réflexion en proposant un outil d'évaluation de gestion intégrée à l'échelle d'un bassin versant accessible à l'ensemble des acteurs du territoire. Il n'est pas question ici de remettre en cause les compétences de l'acteur pour changer le territoire d'action. En revanche, la GIRE permet de reconnaître et d'intégrer les différentes échelles d'actions, visant ainsi à une intégration verticale (Reynard, 2000).

2.4.2.3 Intégration des usages

Le fondement même de la GIRE est de s'attaquer aux grands défis de l'eau, c'est-à-dire répondre aux nouvelles demandes en matière d'eau et gérer les conflits et les risques potentiels (UNESCO, 2006). **L'intégration des usages est intrinsèque de la GIRE.** Elle a toujours été définie comme étant un mode de gestion plus efficace et plus équitable visant en particulier à la « *satisfaction des besoins rationnels et légitimes des différentes catégories d'usagers, en cohérence avec un aménagement approprié des territoires* » (OIEAU, 2001). Le débat éthique sur la définition des « *besoins rationnels et légitimes* » n'est pas abordé dans ce travail. Les besoins en eau représentent dans le système une donnée d'entrée. Ils varient en fonction de la densité de la population, des niveaux de vie et du système socio-économique (Durand-Dastès, 2005). Si la donnée sur les besoins recensés n'est pas remise en cause dans l'approche systémique, en revanche peuvent l'être les paramètres qui les influent, et

en particulier, la démographie et le système socioéconomique qui déterminent les possibilités de réalisation des aménagements et les capacités d'action des acteurs.

Dans l'élaboration de la grille, l'évaluation sur l'intégration des usages repose sur les capacités du gestionnaire à avoir une **vision globale des usages impactés** (y compris sur les ressources en eau pour ses fonctions et sa valeur patrimoniale), et à les **prendre en considération dans sa prise de décision**. Sa capacité est étroitement liée à son territoire de réflexion.

2.4.2.4 Intégration des acteurs

Les acteurs, qu'ils soient scientifiques, gestionnaires et décideurs, législateurs ou encore usagers, ont besoin d'outils pour travailler ensemble et arriver à une réelle concertation, voire à une gouvernance (conclusions du colloque de Megève 2006). L'élaboration de programmes de recherches pluri-disciplinaires et la mise en place de réseaux internationaux (présentés dans le chapitre II) et locaux sont des moyens pour rassembler les acteurs et partager une réflexion sur les outils de coordination nécessaires. L'intégration des acteurs est la base du programme HELP de l'UNESCO qui vise à promouvoir des cadres de travail communs pour faire collaborer les scientifiques, les décideurs et l'ensemble des parties prenantes dans la gestion des ressources en eau (Bonnell, 2004 ; Falkenmark *et al.*, 2004).

L'objectif ici est d'évaluer l'intégration des acteurs dans les pratiques quotidiennes. Cette intégration dépend en premier lieu de la **perception** des ressources en eau. Si l'acteur a un rapport purement économique dans la gestion de son usage et réduit les ressources en eau à son usage, il sera plus réticent à développer des partenariats qu'un acteur qui assimile les ressources à un bien commun qu'il convient de gérer globalement dans la concertation. Un autre facteur détermine les conditions de faisabilité de rencontres et de partenariats, c'est **l'organisation du territoire**. L'intégration des acteurs demande une organisation pertinente vis-à-vis de la gestion de l'eau. On retrouve ces deux paramètres dans la représentation cartésienne schématique de l'évolution de la perception dite « d'utopie stratégique » développée par l'Académie de l'Eau (figure I-3 page 46).

L'évaluation de l'intégration des acteurs a été complétée par deux autres indicateurs : **l'implication des élus décideurs dans la gestion et le nombre de conventions ou partenariats formalisés ou non** avec d'autres acteurs. La dimension politique est particulièrement importante pour un système de gestion efficace. La volonté politique est décrite dans le manuel de la GIRE comme étant « *essentielle à l'établissement du cadre institutionnel, juridique et des procédures de gestion sur lesquels reposent une GIRE* » (Global Water Partnership, 2009).

Plus localement, l'implication des élus apporte, d'une part, une cohérence et des synergies entre la gestion de l'eau et l'aménagement du territoire, d'autre part une acceptabilité du projet du fait de leur position centrale dans le jeu d'acteurs en entretenant des relations privilégiées avec tous les groupes sociaux.

Le nombre de partenariats et de conventions est un indicateur mesurant l'intégration déjà mise en place. Elle est le résultat d'une perception « bien commun » et d'une organisation pertinente du territoire. Pour certains acteurs, ces deux paramètres ne sont pas réunis. Citons les forestiers qui orientent de plus en plus leur gestion vers la valorisation des fonctions non marchandes, et où la problématique de l'eau aurait toute sa place ; mais l'organisation actuelle limite les échanges entre acteurs de l'eau et de la forêt.

2.4.2.5 Communication et concertation

Le préalable à une gestion participative reste le **partage de l'information**. Tous les manuels de la GIRE accordent une place importante à l'échange, à la gestion des informations et aux mécanismes de dialogue (Global Water Partnership, 2004). En effet, un des premiers obstacles à l'application de la GIRE est la diffusion de la connaissance. La répartition de l'information entre les différents acteurs n'est ni partagée de manière homogène, ni comprise dans les mêmes termes. Ainsi, tout acteur doit faire des efforts pour réduire cette asymétrie d'information en partageant et rendant accessible l'information. Le présent travail de recherche contribue à cette réflexion sur le partage de l'information en identifiant le rôle et les données de chaque acteur et en les regroupant sous forme d'une base de connaissances commune construite sur l'approche systémique.

Dans la grille d'évaluation, deux indicateurs sont proposés : (i) la **participation de l'acteur** à des instances de concertation mises en place, soit dans le cadre de la politique de l'eau (comité de bassin, comité local de l'eau, comité de rivière), soit plus localement dans le cadre de projets (réunions de travail, réunions publiques, conseils scientifiques...) ou de procédures réglementaires ; (ii) et les **actions de communication et de sensibilisation**.

La grille d'évaluation met en avant des inégalités au niveau de la participation et de la représentation de certains groupes d'acteurs dans les processus de concertation, en particulier les acteurs du tourisme. Elle souligne aussi une insuffisance générale d'actions d'information et de sensibilisation de la part de tous les acteurs.

Dans un système idéal, la concertation avec l'ensemble des acteurs, y compris les usagers, devrait intervenir à chaque étape du processus de décision. Cette concertation doit permettre une appropriation de la démarche, un partage des connaissances, une responsabilisation de chaque usager, une harmonisation des moyens et une application du concept de gestion intégrée.

2.4.2.6 Economie et moyens financiers

Les actions de gestion intégrée demandent des **financements appropriés et fiables** sur le long terme. Les financements restent encore trop sectoriels pour les usages économiques et de trop courtes durées, pénalisant la mise en place d'actions de gestion intégrée. Le principe du « pollueur payeur » cité comme exemple dans le manuel de la GIRE (Global Water Partnership, 2000) a pourtant ses limites. Ce principe de solidarité n'est pas équitable dans l'application (contribution trop faible des agriculteurs). Il reste sectoriel « en se limitant au tuyau » (par exemple, il ne reconnaît pas la fonction de protection de la forêt sur la qualité de l'eau) et n'est pas non plus adapté à la gestion préventive, en ne subventionnant que des actions visant à limiter les impacts des activités polluantes. Quant au principe « l'eau paye l'eau » pour les collectivités, il reste inapplicable pour les communes rurales caractérisées par une faible densité de population.

Cet indicateur est complété par la **valeur économique de l'usage**, témoignant de l'importance et de la durabilité de l'usage dans le système économique. L'usage en plus forte régression sur le bassin versant du Giffre reste la pêche.

2.4.2.7 Moyens juridiques et institutionnels

Les moyens juridiques et institutionnels ont été regroupés dans la grille d'évaluation, dans le sens où le « régime institutionnel étant la combinaison du système de droits de propriété ou d'usage et des politiques publiques intervenant dans la régulation des usages » (Calvo Mendieta, 2005). Cette définition renvoie à l'approche des régimes institutionnels de l'équipe de recherche IDHEAP (présentée dans le chapitre 2.2.1). L'intégration du régime institutionnel se mesure par l'« étendue » du système réglementaire et la « cohérence » des droits de propriété et d'usage.

Un premier indicateur porte sur la **réglementation**, son étendue (prise en compte des usages), sa complexité, son contrôle et respect. Le deuxième indicateur est sur les **régimes de propriété et droits d'usage**. La cohérence entre les droits de propriété et droits d'usage se vérifie lorsque le gestionnaire a la maîtrise foncière et le droit d'usage, par exemple les communes propriétaires de leurs sources. Dans certains cas, le droit de propriété peut limiter fortement les actions des gestionnaires, comme c'est souvent le cas pour les gestionnaires des espaces sensibles (zones humides, ripisylve...).

Un troisième indicateur complète cette approche : **la planification**. La GIRE demande une « *planification stratégique avec des objectifs fixés à long terme sur 10 à 20 ans et des plans de gestion servant de cadre de référence aux programmes d'actions sur 3 à 6 ans* » (Global Water Partnership, 2009). Une autre dimension importante est la prise en compte de l'évolution des paramètres dans la planification, comme par exemple l'évolution des besoins ou le changement climatique et la variabilité des régimes hydrologiques. Peu d'acteurs ont une vision prospective sur les ressources en eau intégrant des scénarios d'évolutions sur certains paramètres, comme le changement climatique. Même dans le domaine de la régulation de la politique, il existe des lacunes en France au niveau des recherches prospectives sur les besoins en eau qui ont été soulevées à la conférence « Eau et Territoire », en comparaison avec les Etats-Unis qui disposent de cartes de demandes futures en eau à l'échelle 20, 50 et 100 ans (De Marsily, 2004). En dehors du travail prospectif sur l'atteinte du bon état des Agences de l'Eau et de l'ONEMA, les moyens de planification des acteurs se limitent généralement à l'état actuel des ressources en eau.

2.4.2.8 Moyens techniques

Les gestionnaires doivent disposer de moyens techniques adaptés pour intégrer dans leur gestion la composante eau et les autres usages impactés. La technique n'est pas un frein à la GIRE dans les systèmes de gestion des pays développés. Des techniques de gestion performantes existent, par exemple pour la gestion des réseaux d'eau potable (outils de diagnostic) et pour l'assainissement des eaux domestiques ou des effluents d'élevage (avec les filières de traitement performantes). Autrefois complexes et coûteuses, avec l'expansion du marché dans les années 90, elles sont devenues simples de fonctionnement et abordables en terme de prix (Anheim, 2008). Les acteurs ont dans l'ensemble une bonne note sur les moyens techniques. Cependant les avancées technologiques sont à relativiser en montagne où certaines techniques sont soit inadaptées, soit trop coûteuses.

2.4.2.9 Compétences et légitimité de la structure d'actions

Les ONG internationales préconisent la création d'organisme de bassin pour encourager les actions coordonnées. La mise en place d'une GIRE peut aussi être assurée par des structures

existantes qui peuvent acquérir les compétences et la légitimité pour mener des actions intégrées en concertation avec les acteurs et « *établir une synergie entre les questions liées à l'eau et celles ressortant de l'aménagement du territoire* » (Académies de l'Eau et de l'Agriculture de France, 2003). Dans cette approche, l'évaluation de la structure de chaque acteur est justifiée. Elle repose sur trois indicateurs. Le premier indicateur mesure la **responsabilité** et la **légitimité** de la structure. Il est complété par **l'échelle de représentation de la structure**. Une structure locale peut jouer un rôle de relais efficace à son niveau. Elle facilite la mise en place de la coordination et de la concertation avec les autres acteurs locaux. Dans une vision prospective du système, un dernier indicateur porte sur la **modification des pratiques de l'acteur** et son **niveau d'intégration**. Ce dernier indicateur renvoie à la dimension dynamique de la GIRE en tant que processus de changement présenté dans le chapitre précédent. Il se base sur les projets des acteurs d'une part, et d'autre part, sur leur vision du futur et des scénarios d'évolution des usages et règles de gestion les plus probables. Sans enlever l'incertitude qui caractérise tout système, il donne néanmoins une première appréciation sur les capacités de l'acteur à mettre en place à long terme une gestion intégrée, compte tenu des évolutions probables de son environnement.

Conclusion

De nombreux paramètres influencent le fonctionnement du système « gestion de l'eau », qu'ils soient d'ordre naturel ou anthropique. Leurs relations avec les éléments du système (ici les quatre sous-systèmes) évoluent également dans le temps. L'étude rétrospective a mis en avant plusieurs boucles de rétroaction qui ont induit des réorganisations du système. Elle implique de considérer le système dans sa dynamique pour comprendre son fonctionnement et étudier la pertinence du concept de gestion intégrée.

Le concept de gestion intégrée est donc basé sur la reconnaissance et la prise en compte des multiples interdépendances et des dimensions spatio-temporelles du système. Son application demande une intégration à chaque étape d'un processus de gestion : des connaissances, en passant par les moyens jusqu'à la structure et ses actions de concertation et de communication.

CONCLUSION DE LA PARTIE I

Cette première partie avait pour objet de présenter le contexte général, l'état de la Recherche sur la gestion intégrée des ressources en eau, et le positionnement conceptuel de notre propre recherche. L'approche systémique qui constitue la base de notre travail répond à la complexité du système de « gestion de l'eau » et aux interrogations posées par l'application d'une gestion intégrée sur un territoire de montagne. La présentation des paramètres du système « gestion de l'eau » et de ses quatre sous-systèmes donne au lecteur une première lecture problématisée des enjeux et intérêts d'une gestion intégrée. La spécificité montagne des ressources en eau et de ses usages accentue les difficultés de mise en place d'une gestion intégrée et justifie le choix du terrain d'étude.

Les parties suivantes sont consacrées à l'étude approfondie de chacun des sous-systèmes.

LES RESSOURCES EN EAU D'UN TERRITOIRE DE
MONTAGNE, ATOUTS ET CONTRAINTES.
L'EXEMPLE DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

PARTIE II : LES RESSOURCES EN EAU D'UN TERRITOIRE DE MONTAGNE, ATOUTS ET CONTRAINTES. L'EXEMPLE DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Cette partie vise à diagnostiquer les différentes caractéristiques d'un territoire de montagne qui conditionnent les ressources en eau (quantité et qualité). L'accent sera mis tout au long de cette partie sur les manques de données permettant d'évaluer les différentes ressources sur le territoire d'application : le bassin versant du Giffre (en Haute-Savoie).

Le présent diagnostic est structuré en deux chapitres : (chapitre 4) le cadre physique du bassin versant, et (chapitre 5) son contexte environnemental. La présentation physique du bassin versant (topographie, hydrologie, géologie, hydrogéologie) a pour objet de mettre en avant les disponibilités en eau ainsi que leur variabilité spatio-temporelle. Le contexte environnemental des milieux aquatiques permet de relier cette disponibilité aux conditions écologiques qui sont liées tant au cadre physique qu'aux usages et pratiques anthropiques.

CHAPITRE 4 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE ET SES RESSOURCES EN EAU

1. LE CADRE GÉOGRAPHIQUE ET LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Le bassin versant du Giffre constitue un sous-bassin versant de l'Arve (figure 1 page 21). Il correspond à un espace charnière entre plusieurs entités géographiques importantes (SIVM Haut Giffre, 2003) :

- le massif préalpin du Chablais au nord,
- le massif des Aiguilles Rouges et du Mont Blanc à l'est et au sud-est,
- la vallée de l'Arve au sud,
- les Alpes Pennines essentiellement drainées par le Rhône au nord-est.

Ce bassin versant se caractérise par une forte amplitude altitudinale (450 m - 3050 m). La surface du bassin versant se répartit comme suit :

- 3,8% à une altitude supérieure à 2500 m,
- 12,2% entre 2000 et 2500 m,
- 84% en dessous de 2000 m.

C'est dans sa partie la plus élevée (le « Haut-Giffre ») que se situent les reliefs emblématiques des Aiguilles Rouges avec le Mont Buet, le Pic Tenneverge et le Ruan (figure II-1).

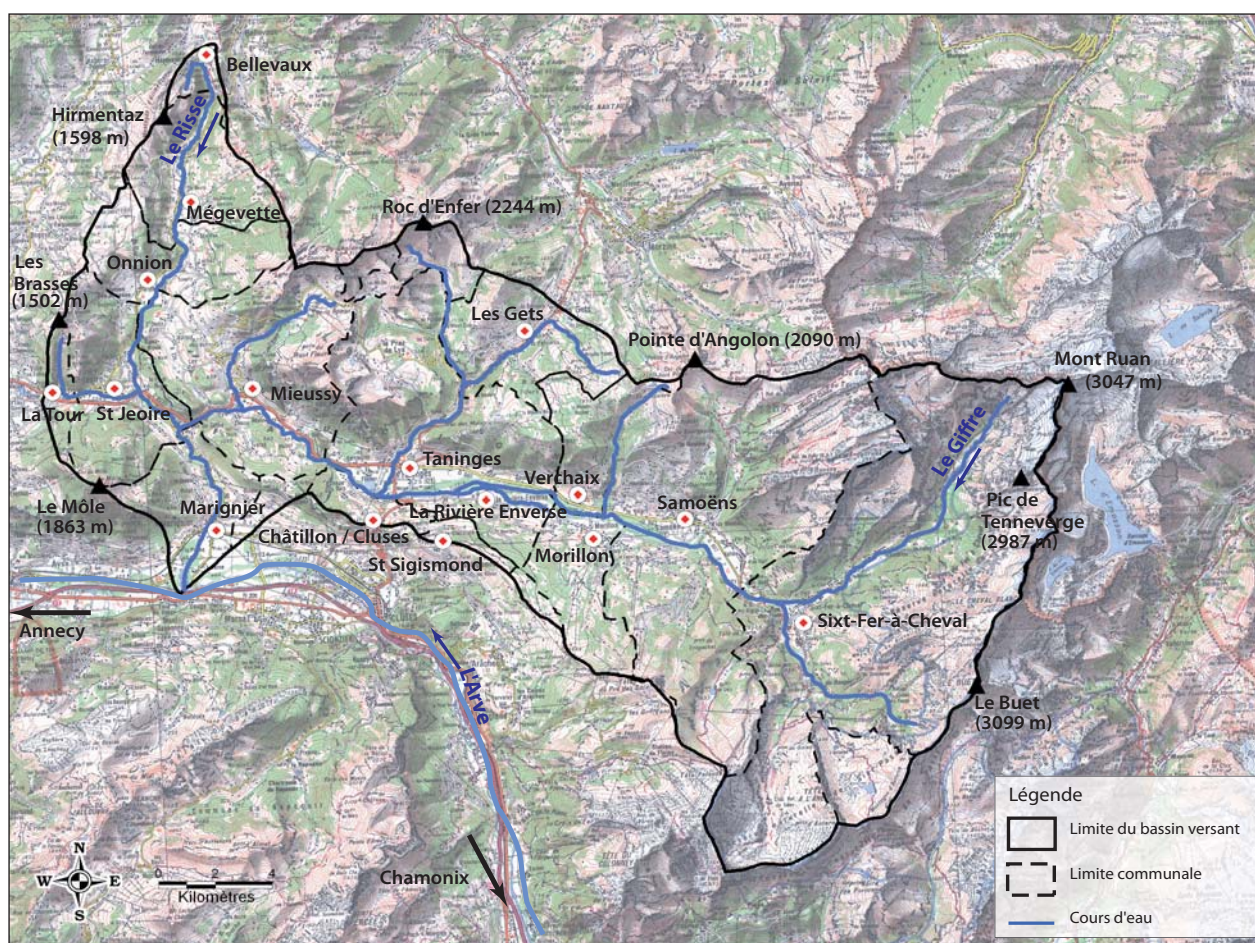


Figure II-1 : Limites topographiques et principaux sommets du bassin versant du Giffre.

Principal affluent de rive droite de l'Arve, le Giffre prend sa source aux glaciers du Ruan (3047m) et du Prazon (photographie II-1). Il est alimenté ensuite par de nombreux torrents issus du Fond de la Combe et du cirque du Fer-à-Cheval (photographie II-2). Les nombreux autres affluents de



Photographie II-1 : Source du Giffre.
Cliché : Internet



Photographie II-2 : Cirque du Fer-à-Cheval.
Cliché : B. Charnay

moindre importance se répartissent tout au long du linéaire jusqu'à la sortie des gorges de Mieussy, à la confluence avec le Risse. Le Giffre rejoint l'Arve à Marignier (460 mètres d'altitude) après un parcours d'environ 47 kilomètres.

Les principaux affluents du Giffre sont : le Giffre des Fonds, le Clévieux, la Valentine, le Foron de Taninges, le Foron de Mieussy et le Risse (tableau II-1 et figure II-2) .

Cours d'eau	Commune	Surface du BV km ²	Longueur km
Giffre des Fonds	Sixt-Fer-à-Cheval	69,4	9,2
Salvador	Sixt-Fer-à-Cheval	5,5	4,9
Torrent de Sales	Sixt-Fer-à-Cheval	20,9	4,9
Clévieux	Samoëns	30,3	5,7
Ruisseau de Lachat	Samoëns	8,4	
Nant d'Ant	Samoëns	9,0	5,4
Valentine	Verchaix / Samoëns	8,3	5,8
Le Verney	Samoëns / Morillon	11,1	5,3
La Blézière	Morillon / La rivière Enverse	9,8	6,4
Arpettaz	Les Gets / Taninges	24,0	6,6
Foron de Taninges	Taninges	22,0	11,8
Foron de Mieussy	Mieussy	15,0	6,8
Risse	Saint Jeoire	57,5	18,6

Tableau II-1 : Principaux affluents du Giffre.
In SED Haute-Savoie et al.,2008

Le Giffre est un torrent de montagne alternant des pentes fortes de l'ordre de 30‰ à 35‰ en tête de bassin versant (entre le Fond de la Combe et la Glière à Sixt-Fer-à-Cheval) et des pentes plus douces d'environ 7‰ au niveau de la plaine alluviale (entre Samoëns et le Foron de Mieussy) et à sa confluence avec l'Arve (photographie II-3).

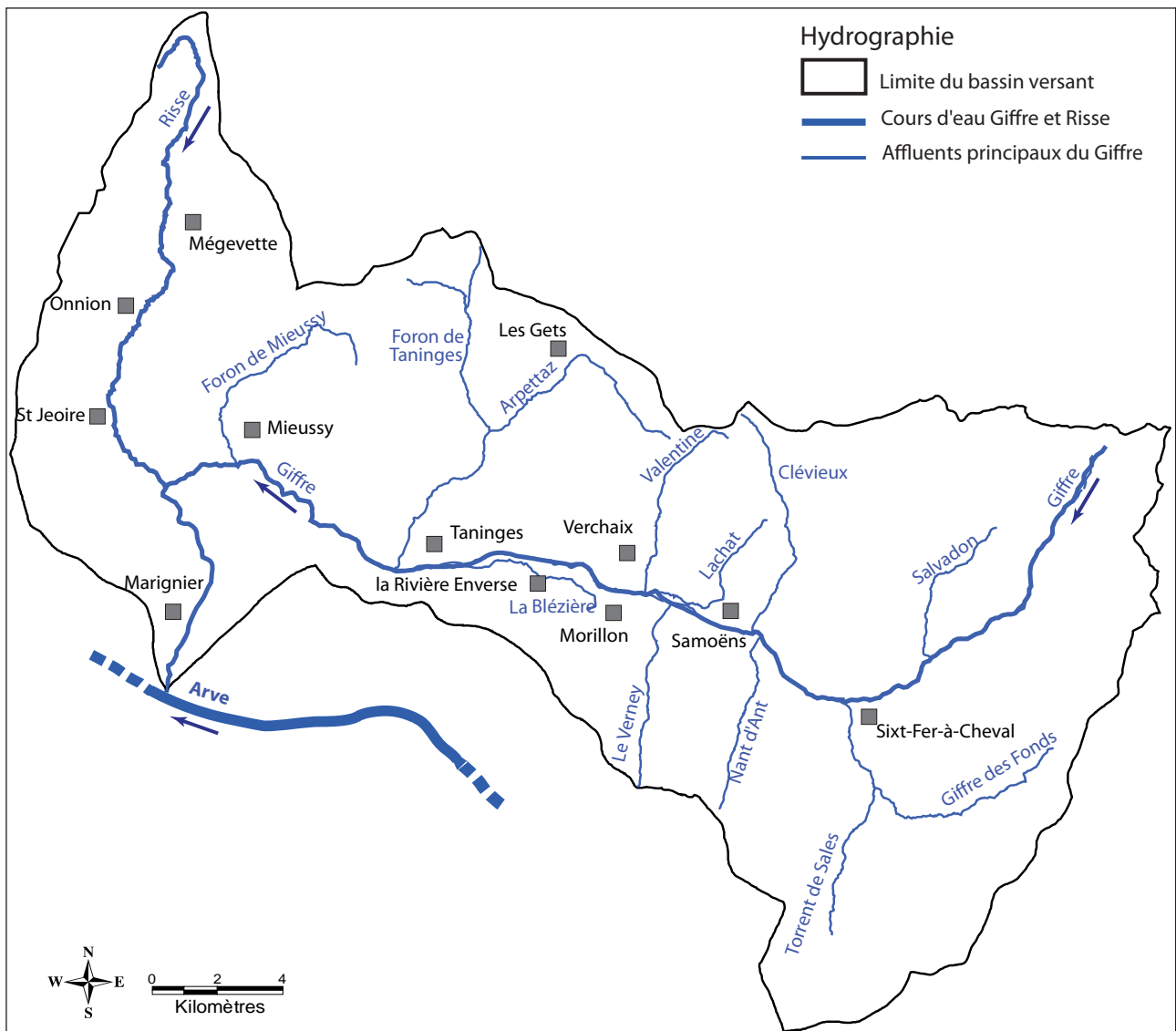
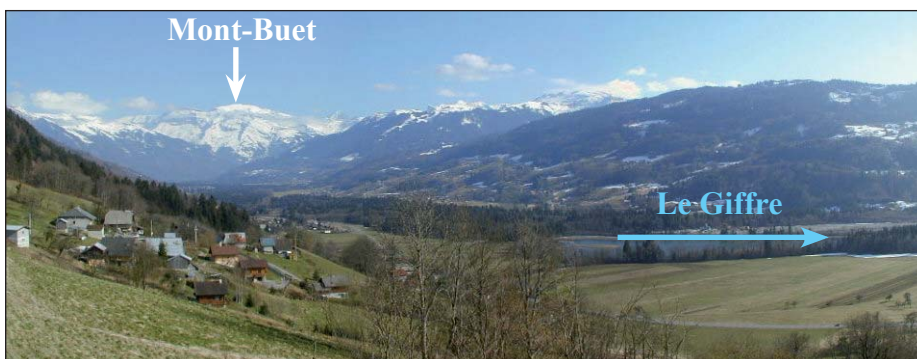


Figure II-2 : Localisation des principaux affluents du Giffre.



Photographie II-3 :
Plaine alluviale du
Giffre.
Cliché : SED Haute-
Savoie

2. LE CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET LES ÉCOULEMENTS SOUTERRAINS

L'objectif de ce paragraphe est de mettre en avant les influences du contexte géologique sur les ressources en eau en s'appuyant sur des données existantes. La carte (figure II-3) souligne la diversité géologique du bassin versant du Giffre liée à sa situation de carrefour entre les zones internes et externes des Alpes.

2.1 Une géologie complexe

Quatre unités structurales ressortent. Elles sont d'est en ouest :

- le massif cristallin externe des Aiguilles Rouges, constitué de terrains magmatiques et métamorphiques surmontés de terrains sédimentaires du Houiller (Pormenaz) restés en place lors de l'orogénèse alpine. Il correspond à la limite est du bassin versant ;
- le massif du Haut Giffre, massif subalpin, est formé de terrains sédimentaires composés de marnes, de calcaires argileux et de calcaires schistosés et fracturés ;
- une zone de transition nommée « mélange infrapréalpin » est composée de flyschs divers à dominante marneuse reposant sur un conglomérat calcaro-gréseux ;
- enfin, la zone dite « des nappes préalpines », est constituée d'un empilement complexe de diverses nappes de charriage dont celles des Préalpes médianes (série condensée à dominante calcaire reposant sur des terrains triasiques : dolomie, cargneule, gypses), et celles de la Brèche (alternance de schistes et de brèches calcaires) et des Gets (flyschs schisto-gréseux et conglomérats) plus à l'est.

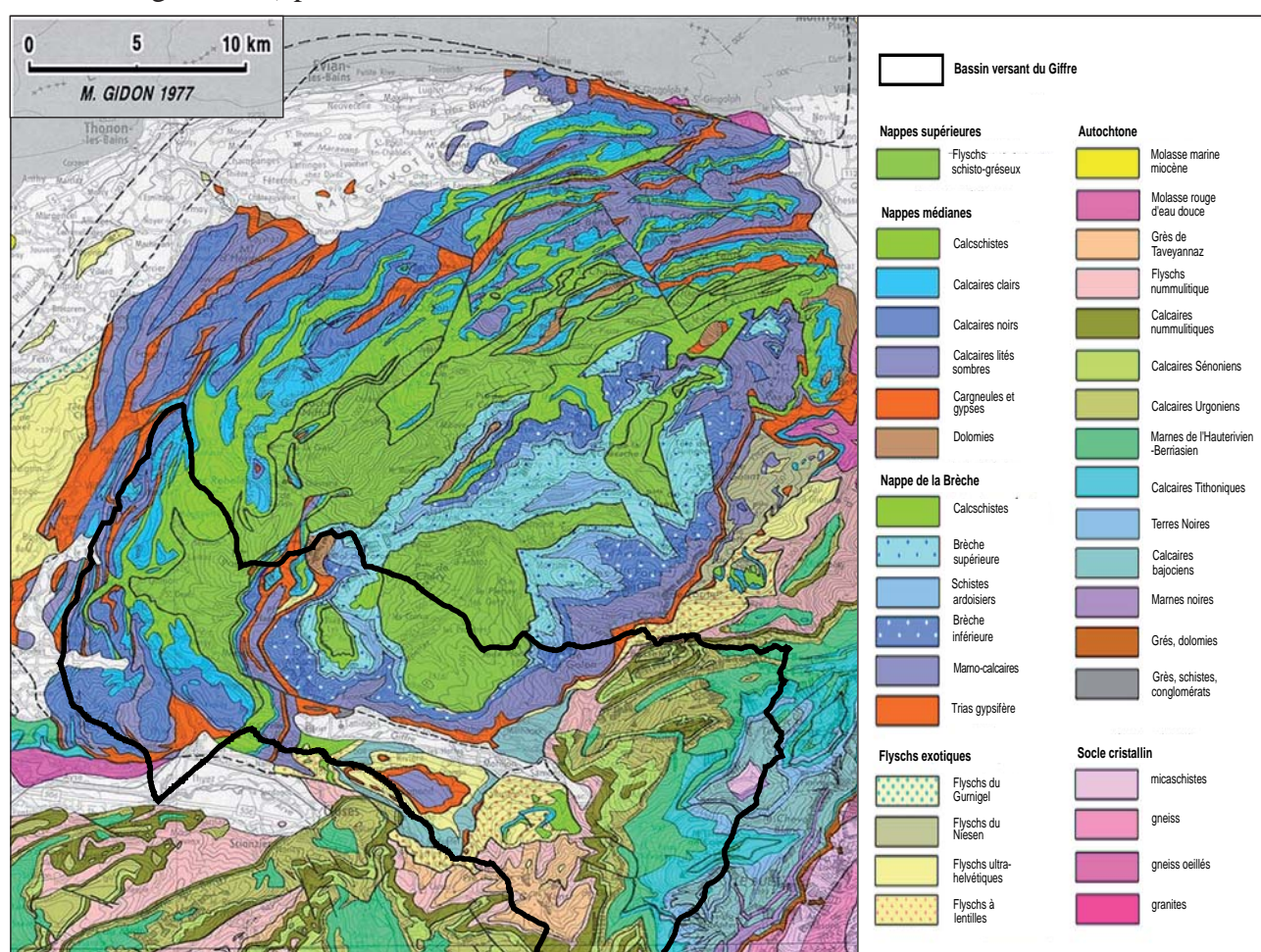


Figure II-3 : Carte géologique du Chablais au 1/50 000 ème. Source : Gidon, 1977, modifié

Par la présence de terrains sédimentaires perméables, le bassin versant topographique du Giffre englobe le bassin versant hydrogéologique dépassant les limites topographiques stricto sensu. L'étude de Sésiano (2004) sur la région d'Emosson et du Fer-à-Cheval met en évidence l'origine helvétique des eaux de la plupart des émergences du Fer-à-Cheval et du Fond de la Combe. Cette étude s'appuie sur le dispositif litho-structural du site (figure II-4) et sur une douzaine de campagnes de traçages (figure II-5).

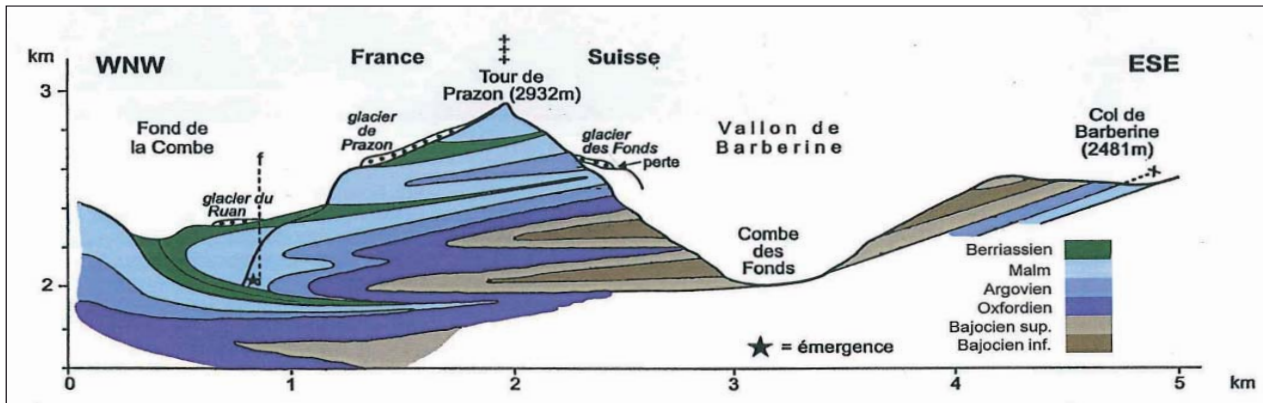


Figure II-4 : Coupe géologique du Fond de la Combe et combe des Fonds. Source : Sésiano, 2004

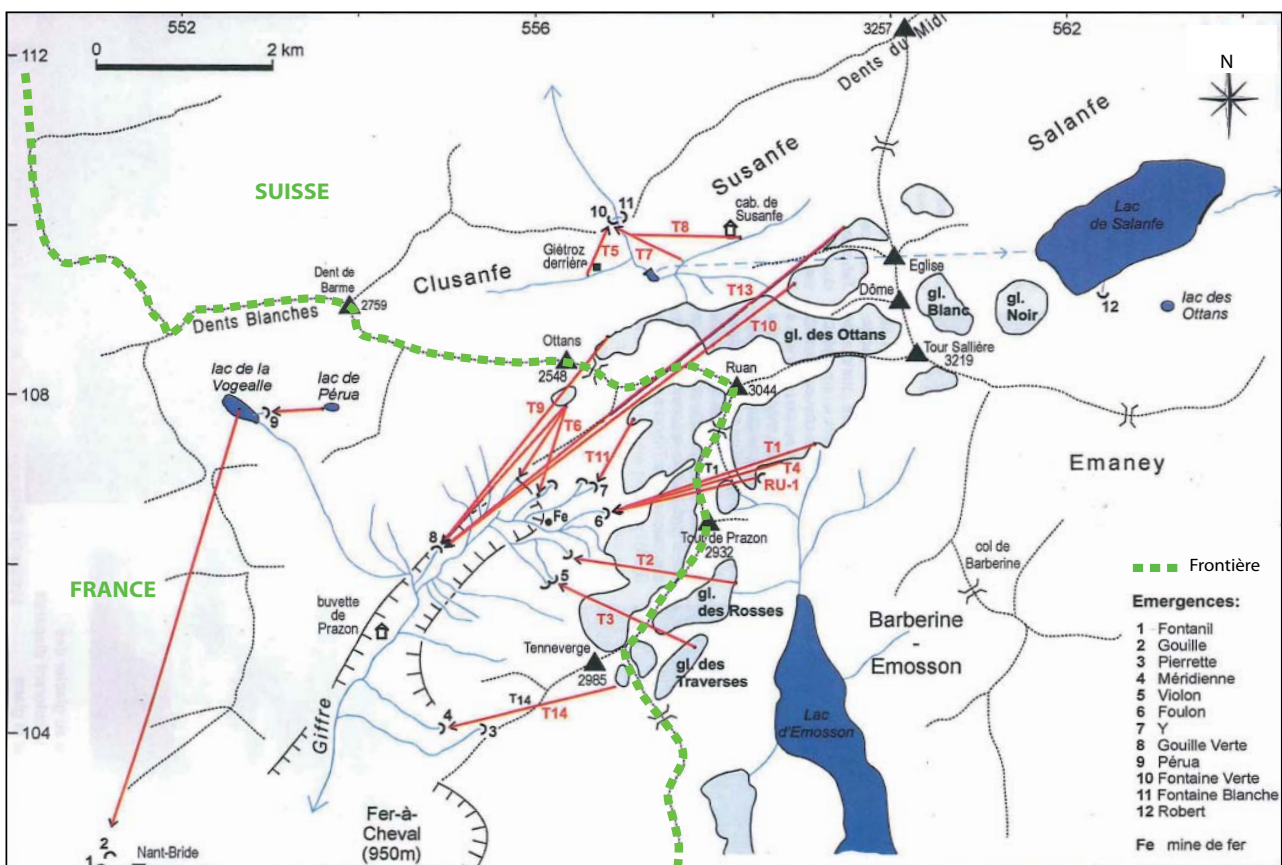


Figure II-5 : Carte des traçages dans le « Haut-Giffre ». Source : Sésiano, 2004, modifié

Ces traçages mettent en évidence que l'eau a pour origine les glaciers suisses des Traverses, des Rosses, des Ottans jusqu'aux glaciers du massif de la Tour Sallière et emprunte ensuite les vides karstiques développés dans les assises du Tithonique. L'autre partie du Giffre provient des différents torrents de surface issus des glaciers de Prazon et Ruan. L'étude conclut que « **plus de la moitié des eaux du Giffre éminemment haut savoyardes s'il en est, proviennent de la confédération hélvétique** ».

Ces résultats ont toute leur importance dans l'évaluation des ressources en eau. Ils permettent de prendre en compte la différence entre les pluies du bassin versant topographique et les débits observés du Giffre. Ils ont également une influence sur le régime hydrologique du Giffre, fortement conditionné par la rétention et les fusions glaciaires. D'autres échanges entre bassins existent, par exemple des alimentations provenant du bassin du Giffre en direction de l'Arve dans les calcaires fissurés du désert de Platé. « *L'aquifère contenu dans le remplissage fluvio-glaciaire de la cuvette des Gers située au nord du massif de Platé dans la vallée du Giffre alimente les sources de la scierie et du Vivier situées très loin dans la vallée de l'Arve* » (Buisson-Vodinh, 1990). Malheureusement les données sont loin d'être exhaustives pour délimiter le bassin hydrogéologique du Giffre et son fonctionnement. Dans le cadre du contrat de rivière, une étude sera lancée pour connaître le fonctionnement et la capacité de la nappe alluviale du Giffre jusqu'à présent peu connus, dans l'objectif de son exploitation dans les prochaines années.

2.2 Liens entre les ressources en eau captées et le contexte géologique

Pour montrer des correspondances entre les ressources en eau mobilisées et le contexte géologique, nous avons utilisé la carte lithologique simplifiée sur les formations superficielles (figure II-6).

Trois sous-ensembles apparaissent : le « Haut Giffre », le « Moyen Giffre » et le « Bas Giffre » et la vallée du Risse.

Le « Haut Giffre » est composé d'un ensemble de calcaires carbonatés fortement karstifiés et localement de formations du substratum peu perméables (schistes, flyschs). Le « Moyen Giffre » recoupe un ensemble hétérogène (moraines, brèches, flyschs). Enfin sur le « Bas Giffre » et la vallée du Risse, des calcaires affleurent sur une étroite bande où sont localisés les captages ; le reste étant dominé par des formations du substratum peu perméables (schistes). Les formations quaternaires (éboulis plus ou moins remaniés, alluvions fluviales, alluvions fluvio-glaciaires, moraines plus ou moins graveleuses ou argileuses) se rencontrent essentiellement dans le lit majeur du Giffre et de ses affluents. Il existe aussi localement des niveaux fluvio-glaciaires perchés. Les éboulis de versant couvrent une superficie importante mais les réserves y sont peu importantes.

Du fait du dispositif litho-structural, **les aquifères présents sur le bassin versant du Giffre ne constituent pas de réservoirs importants**. Cela est dû au fait qu'ils sont souvent recouverts par les formations peu perméables du substratum (schistes, flyschs) qui représentent près d'un tiers de la surface totale du bassin versant.

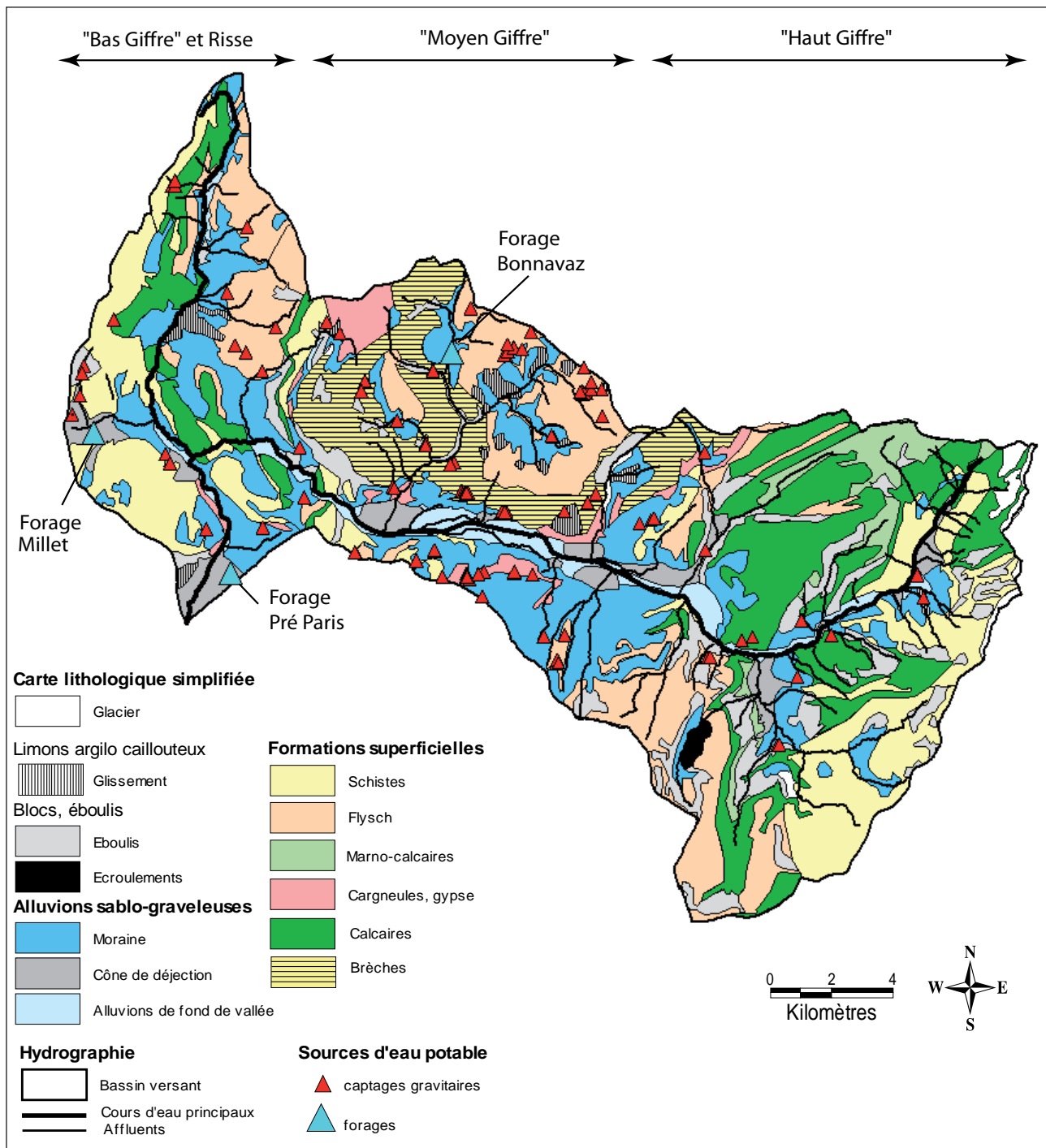


Figure II-6 : Carte lithologique du bassin versant du Giffre et captages d'eau potable.
Données : BRGM, SED Haute-Savoie

L'alimentation en eau potable des communes est assurée essentiellement par des captages gravitaires et trois forages : Pré Paris (Marignier), Bonnavaz (Les Gets) et Millet (Saint Jeoire) (figure II-6). Au total près d'une centaine de sources sont captées pour l'alimentation en eau potable. L'essentiel de ces sources présente un faible débit d'étiage (figure II-7). **Plus de la moitié des sources captées ont un débit d'étiage inférieur ou égal à 100 m³/jour (1,15 l/s)** et seulement une dizaine ont un débit d'étiage supérieur à 860 m³/jour (soit 10 l/s) (SED Haute-Savoie *et al.*, 2008).

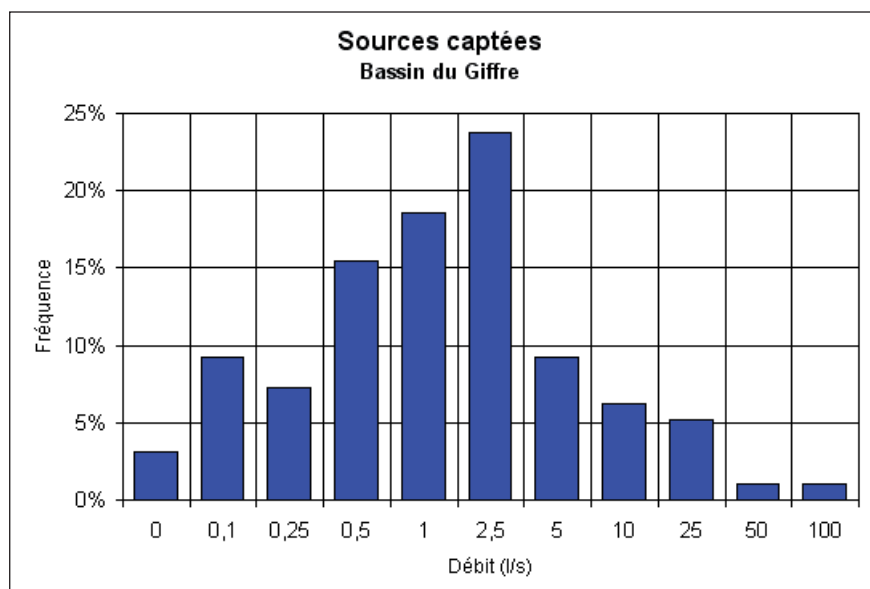


Figure II-7 : Répartition des débits d'étiage des sources.

In SED Haute-Savoie et al., 2008

Pour une meilleure lisibilité des différentes perméabilités et de la capacité des réservoirs, les formations superficielles ont été regroupées selon leur perméabilité (tableau II-2 et figure II-8).

Il est à souligner que de légères différences peuvent apparaître entre la carte et les données des rapports géologiques puisque ne sont représentés que les principaux terrains affleurants. La source Les Feux qui a un débit surprenant de 50l/s (après confirmation de l'exploitant par un suivi actuel de la source) se situe en réalité dans des cargneules et dolomies recouvertes par des éboulis. La géologie des sources est détaillée en **annexe 1** (tableau A-1).

Un autre facteur intervient dans l'infiltration qui n'a pas été traité ici, la pente.

	Capacité du réservoir	Surface dans le BV (%)	Débit d'étiage moyen (l/s)
Formations perméables			
Aquifères karstiques (calcaires, cargneules) et éboulis	forte	24%	4,74
Aquifères fissurés (grès, marno calcaire) et brèche	forte	15%	1,16
Aquifères poreux à perméabilité de « micro-interstice » : moraines*, alluvions graveleuses	faible	29%	2,45 (hors forage)
			15,77 (forage)
Formations imperméables (schiste) à peu perméables	faible	32%	0,39

*On fait l'hypothèse que la moraine a une perméabilité poreuse

Tableau II-2 : Débits d'étiage moyen des sources d'eau potable par type de perméabilité.

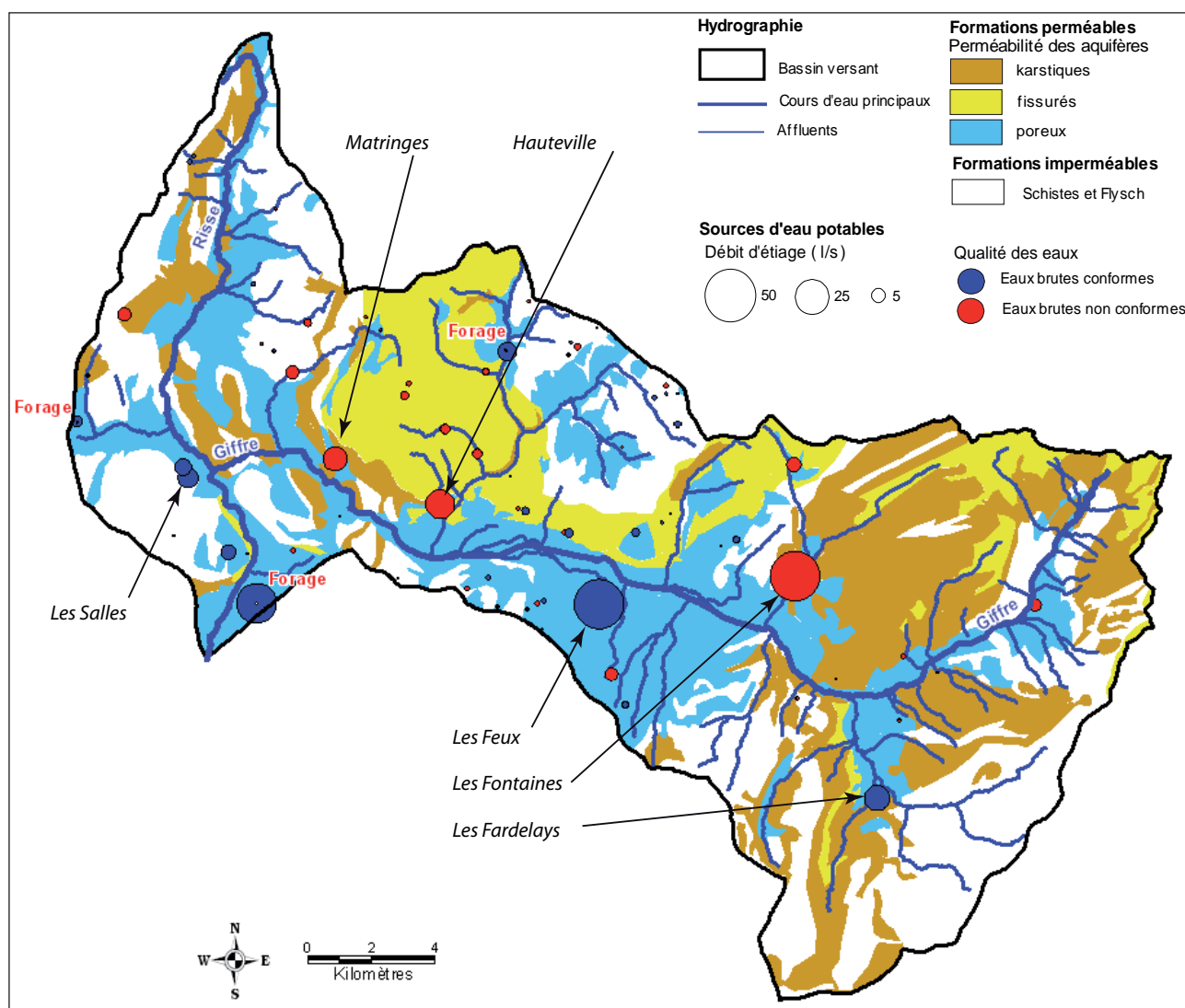


Figure II-8 : Qualité et débit des sources d'eau potable en fonction des perméabilités des aquifères. Données : BRGM, SED Haute-Savoie, DDASS 74

Sur le plan quantitatif, les sources présentent **d'importantes variations saisonnières de leur débit**, en fonction de l'extension du bassin versant, de la pluviométrie et du type d'aquifère déterminant les infiltrations et les relations avec les eaux de surface. Sur le plan qualitatif, les sources issues des aquifères karstiques sont généralement de **qualité moyenne**, à cause du faible degré de filtration. De plus, de par l'étendue de leurs aquifères karstiques, elles sont vulnérables à l'occupation du sol et à la diversité des pratiques (Doerfliger *et al.*, 1995 ; Plasmann, 1998 ; Muet *et al.*, 2006).

L'évaluation de la qualité s'appuie ici sur les analyses réalisées par la DDASS depuis 1990. Une appréciation (« conforme » ou « non conforme ») est attribuée pour chaque captage en suivant la méthode du facteur limitant sur deux périodes de temps (années 90 et à partir de 2000). Elle ne tient pas compte des pollutions ponctuelles lorsqu'à partir de trois analyses, l'une d'entre elles n'est pas conforme. Le choix de deux périodes de référence s'explique par le fait que sur plusieurs captages, une amélioration de la qualité se fait ressentir à partir des années 2000, correspondant à la mise en place de périmètres de protection sur une partie des sources du Giffre.

Un exemple d'évaluation d'une source « conforme » et « non conforme » à partir des données de la DDASS est porté en **annexe 1** (tableau A-2).

La part de la population du bassin versant du Giffre alimentée par des eaux conformes passe **de 30% à près de 50%** en une dizaine d'années. Les eaux souterraines sont ici en général de bonne qualité physico-chimique. Deux captages sur Châtillon sur Cluses présentent des eaux sulfatées dépassant les normes de potabilité à cause du gypse. Le faible pourcentage de la population desservie par des eaux conformes est dû à la **qualité bactériologique**. Plus de la moitié des captages dépassent significativement les seuils de pollutions bactériologiques. Les pollutions bactériologiques présentent une forte corrélation aux pics de turbidité. Les captages de bonne qualité correspondent soit à des forages (sur les communes de La Tour et Marignier), soit à des sources issues d'aquifères poreux et d'altitude (la source des Fardelay à Sixt et la source des Feux à Morillon par exemple). La nette amélioration de la qualité des eaux est liée généralement à la mise en œuvre des périmètres de protection¹ autour des sources, réglementant l'occupation du sol de leur bassin versant. On peut citer comme exemple, les communes des Gets, Mégevette, Verchaix et Saint Jeoire. L'état d'avancement de la procédure des périmètres de protection et les surfaces des périmètres sur chaque commune sont portés en **annexe 2**.

2.3 Une disponibilité inégale des ressources en eau pour les communes

La figure II-9 synthétise à l'échelle des principaux réseaux d'eau communaux le débit d'étiage et la qualité des différentes sources. Cette carte a été réalisée à partir des données sur les débits et sur la qualité des eaux qui sont résumées dans les tableaux A-3 et A-4 de l'**annexe 1**.

L'évaluation de la qualité des eaux souterraines se limite aux sources communales captées pour l'alimentation en eau potable et suivies par les services de la DDASS. Jusqu'à présent, les suivis de la qualité des eaux brutes étaient annuels, mais la nouvelle réglementation impose des analyses plus complètes et plus coûteuses, et par conséquent moins fréquentes (analyses quinquennales). Elles ne seront pas adaptées aux problématiques des territoires de montagne car elles porteront sur des nouveaux paramètres comme les pesticides. Concernant les captages privés, une trentaine de captages privés, recensés sur le bassin versant du Giffre par la DDASS, sont utilisés pour des consommations saisonnières (chalets d'alpages, restaurants d'altitude et refuges). Seuls 16% de ces captages ont fait l'objet d'une autorisation et aucun n'est suivi par des analyses sur la qualité des eaux. Une à deux analyses sur la qualité bactériologique et chimique sont réalisées pendant la phase des travaux du captage.

Sur les débits, les données utilisées ont été actualisées, soit par les schémas directeurs, soit par la procédure des périmètres de protection des sources. Quelques débits concernant des sources anciennes se réfèrent aux rapports hydrogéologiques qui ont servi aux travaux de captage.

¹ La protection des captages n'est devenue obligatoire que par les lois du 16 décembre 1964 et du 3 janvier 1992 donnant 5 ans aux collectivités concernées pour se mettre en conformité avec la loi. Ces périmètres sont définis réglementairement par arrêté préfectoral autour des points de prélèvement après une étude hydrogéologique et prescrits par une déclaration d'utilité publique (D.U.P.) :

- Le périmètre de protection immédiat : il vise à éliminer tout risque de contamination directe de l'eau captée et correspond à la parcelle où est implanté l'ouvrage. Il est acquis par le propriétaire du captage et doit être clôturé. Toute activité y est interdite.
- Le périmètre de protection rapprochée : il a pour but de protéger le captage vis-à-vis des migrations souterraines de substances polluantes. Sa surface est déterminée par les caractéristiques de l'aquifère. Les activités pouvant nuire à la qualité des eaux sont interdites.
- Le périmètre de protection éloignée : ce dernier périmètre n'a pas de caractère obligatoire. Sa superficie est très variable et correspond à la zone d'alimentation du point d'eau. Les activités peuvent être réglementées compte tenu de la nature des terrains et de l'éloignement du point de prélèvement.

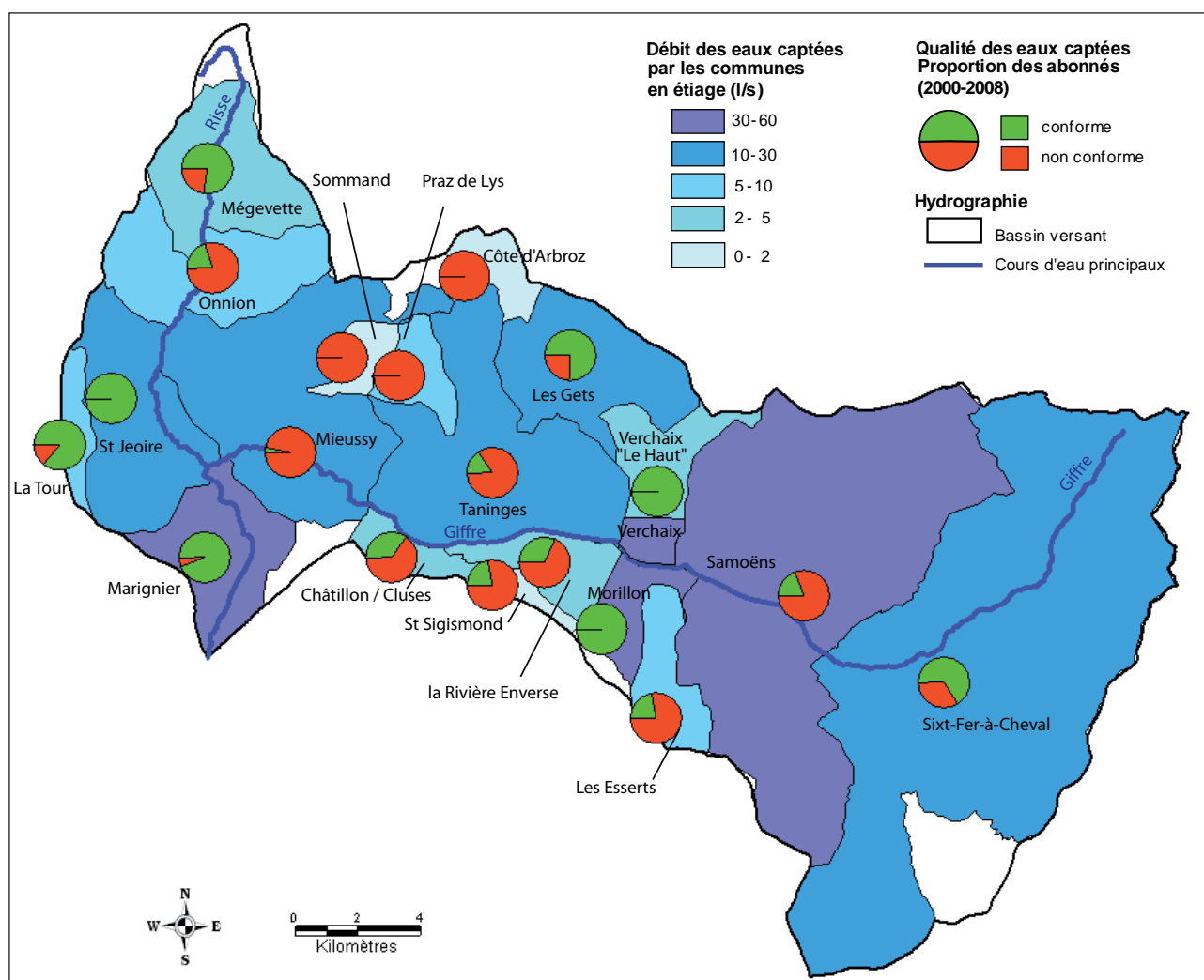


Figure II-9 : Qualité et débit d'été des sources d'eau potable à l'échelle communale.
Données : SED Haute-Savoie, SIVM Haut-Giffre, DDASS 74

La carte met en avant les différents potentiels hydrogéologiques entre les communes de fond de vallée alimentées par des forages ou d'importantes sources karstiques (Marignier, Samoëns et Morillon), et les communes ou stations de ski situées dans les têtes de bassin versant qui présentent des sources de faible débit et souvent de mauvaise qualité (St Sigismond, la Côte d'Arbroz et les stations touristiques alimentées par des réseaux indépendants, Les Esserts, Praz de Lys et Sommand). Ce constat explique le projet de développement de l'exploitation de la nappe alluviale du Giffre qui constitue le plus important réservoir aquifère. Les communes situées sur les têtes de bassin seront amenées à avoir des projets d'interconnexion de réseaux pour pallier la taille limitée de leurs aquifères. Nous comparons les disponibilités en eau aux consommations d'eau dans la méthodologie de gestion intégrée (partie V).

3. LES EAUX DE SURFACE DU BASSIN VERSANT

3.1 Des données insuffisantes sur les débits des cours d'eau

Le suivi actuel des débits du Giffre et du Risse se fait *via* deux stations de mesure enregistrant depuis plusieurs décennies les débits. Sur le Giffre, l'une de ces stations se situe à Taninges (au niveau du barrage EDF). Il s'agit de moyennes journalières reconstituées à partir des mesures de niveau faites sur un limnigraphe et de l'application d'une courbe de tarage. Sur le Risse, gérée par la DIREN, la station se situe au niveau du pont de la RD 907 à St Jeoire. Il existait trois autres stations qui ont été arrêtées pour des raisons que nous ignorons (tableau II-3).

Station	Altitude	Bassin versant	Etat de la station	Nombre d'années d'observation
Le Giffre à Taninges*	615 m	325 km²	En service	55
Le Giffre au pont du Giffre	470 m	360 km ²	Arrêtée	8
Le Risse à Saint Jeoire	536 m	57,5 km²	En service	23
Le Foron de Taninges à Pont de Fry	950 m	22 km ²	Arrêtée	5
L'Arpettaz au Pont des Gets	960 m	24 km ²	Arrêtée	6
Samoëns, pont du Giffre	700 m	60 km²	Nouvelle	aucune

**Le cours d'eau est influencé par l'aménagement EDF de PRESSY-TANINGES. Les débits publiés sont « naturels reconstitués ». Ils représentent la somme de ceux mesurés à Taninges et ceux turbinés à Pressy.*

Tableau II-3 : Nom et état des stations limnimétriques du bassin versant du Giffre.

La figure II-10 indique l'emplacement des stations. Il est regrettable de constater **qu'aucune station limnimétrique, avant la mise en place de la nouvelle au pont de Samoëns, ne mesurait le débit naturel du Giffre** ; les deux stations existantes étant sur le tronçon court-circuité. Par contre, les autres barrages au fil de l'eau ne stockant pas d'eau, on peut considérer que la station sur le Risse et la nouvelle sur Samoëns mesurent un débit naturel. Au vu du nombre des stations, de leur emplacement, et du nombre d'années d'observation, nous pouvons relever que **les écoulements hydrologiques de montagne sont mal connus**. Sur le bassin versant du Giffre, le suivi le plus long (55 années) correspond à des débits « naturels reconstitués ». De ce fait, il est délicat de mesurer les effets du changement climatique sur la ressource en eau. Cette évaluation supposerait de connaître les restitutions des cours d'eau des précipitations et du stock neigeux qui sont fonction de la température. Elle nécessite des sites instrumentés visant à suivre les données météorologiques (température, précipitation...) et les débits naturels des cours d'eau.

Ce manque de données montre également toute l'importance d'associer l'ensemble des acteurs, et notamment les gestionnaires d'équipements hydroélectriques et des stations de ski qui ont des connaissances précises sur les débits ou sur l'enneigement afin d'établir des bilans hydrologiques.

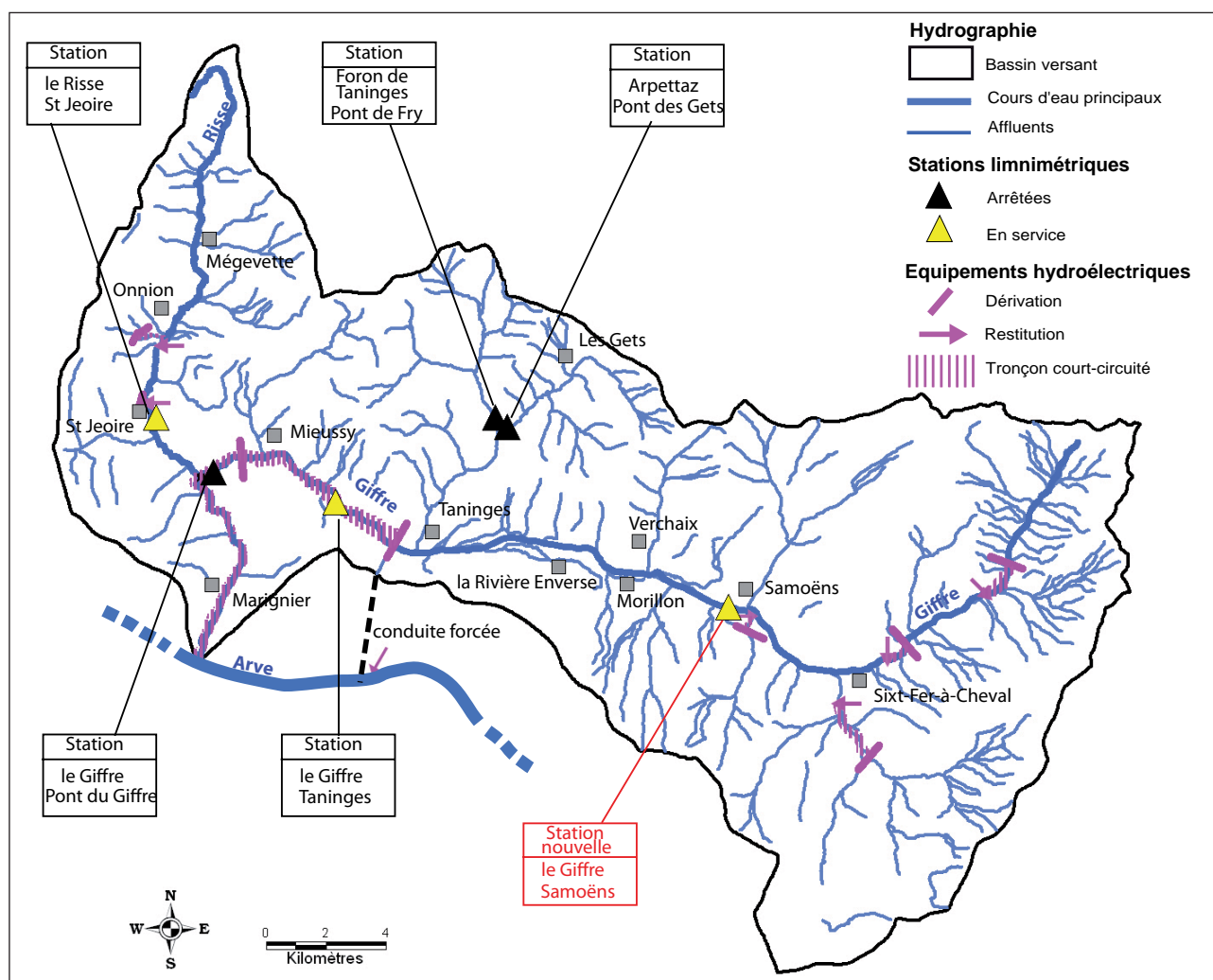


Figure II-10 : Localisation des stations limnimétriques du bassin versant du Giffre.

3.2 Les régimes caractéristiques des eaux du Giffre

Les mesures dont on dispose pour évaluer les débits mensuels (figure II-11) montrent que le Giffre et ses affluents amont ont un fonctionnement hydrologique quasi similaire : il est marqué par une période de hautes eaux au printemps/été et une période de basses eaux en automne/hiver.

Le Risse a un régime différent marqué par des hautes eaux au printemps et un étiage en été. Cette différence entre le Giffre et le Risse s'explique avant tout par la variabilité des altitudes médianes de leur bassin versant. L'altitude médiane des bassins versants de chaque station a été calculée sous le logiciel « mapinfo » (tableau II-4).

Station	Altitude	Bassin versant (BV)	Altitude médiane du BV
Le Giffre à Taninges	615 m	325 km ²	1470 m
Le Giffre au pont du Giffre	470 m	360 km ²	1440 m
Le Risse à Saint Jeoire	536 m	57,5 km ²	1100 m
Le Foron de Taninges à Pont de Fry	950 m	22 km ²	1510 m
L'Arpettaz au Pont des Gets	960 m	24 km ²	1390 m

Tableau II-4 : Altitude médiane des bassins versants de chaque station.

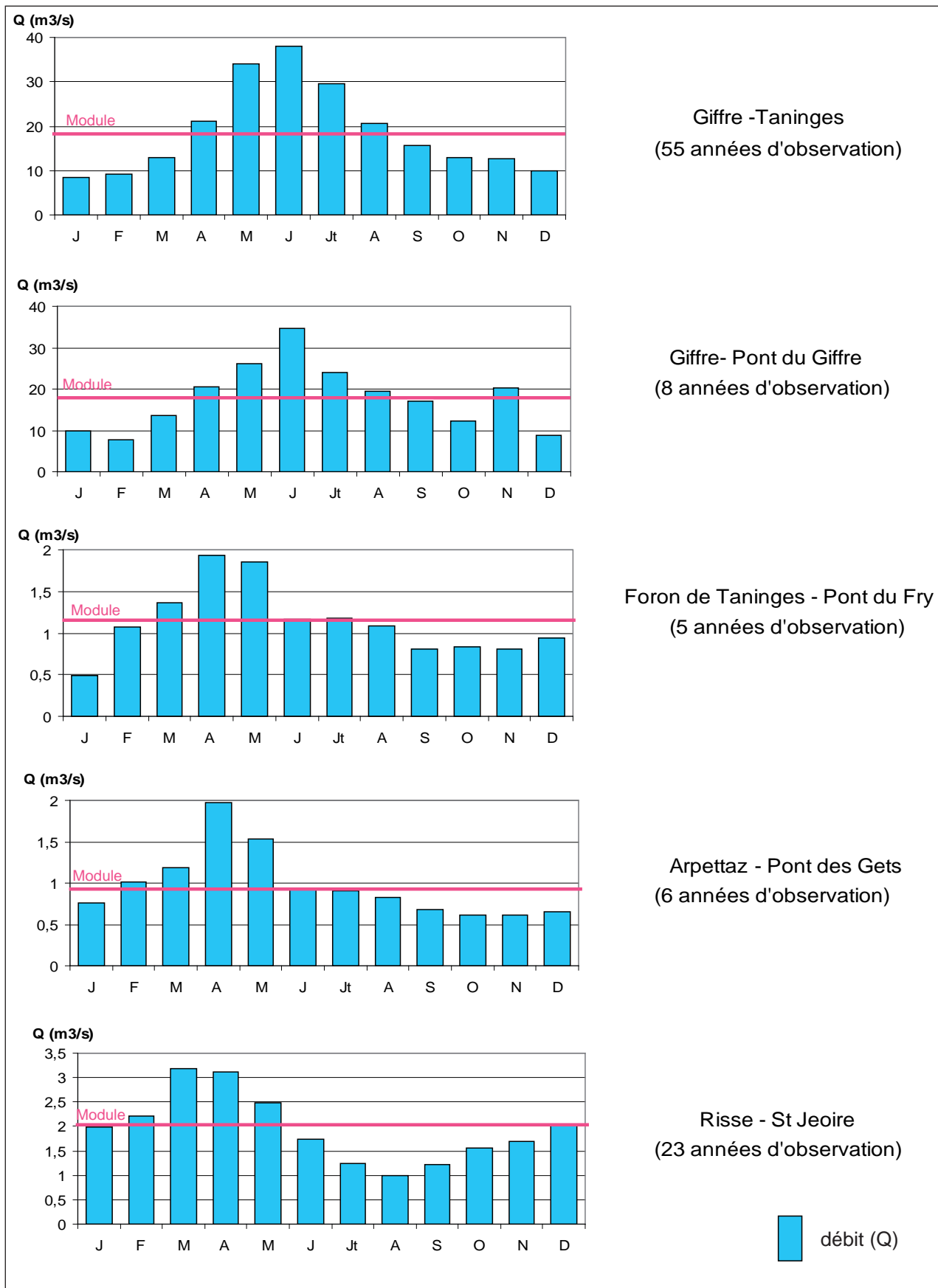


Figure II-11 : Moyenne mensuelle des débits des cours d'eau du bassin versant du Giffre.
Source : DIREN, in SED Haute-Savoie et al., 2008

Les bassins versants ayant une altitude médiane plus élevée se caractérisent, d'une part, par de plus fortes précipitations, en raison du gradient de précipitation (70 mm.an-1/100m), et d'autre part, par un stock neigeux plus important décalant dans le temps l'étiage des cours d'eau du fait d'une fusion du manteau plus tardive.

Ainsi l'estimation des précipitations à partir des altitudes médianes montre que le bassin versant du Giffre reçoit 210 mm/an de précipitation de plus que le bassin versant du Risse. L'étiage en été de ce dernier est directement lié au faible stock de neige. La légère différence de régime hydrologique entre le Giffre et ses affluents provient de l'influence des glaciers francosuisseurs sur le régime du Giffre démontrée par l'étude de Sesiano (2004). Si le stock neigeux apporte un soutien d'étiage au printemps sur les affluents du Giffre, les glaciers apportent un soutien d'étiage en été (fusion glaciaire).

3.3 Modélisation des écoulements du bassin versant

Appréhender les écoulements sur un bassin versant de montagne passe par un bilan hydrologique le plus précis possible tenant compte de l'influence du stock de neige sur le régime des écoulements. Dans le cadre du contrat de rivière, le bureau d'études Hydrétudes a réalisé un modèle visant à évaluer les quantités d'eau précipitées sur le bassin versant et les temps de séjour moyens.

Le modèle est construit à partir des précipitations et des écoulements mesurés à la station de Taninges à différents pas de temps : annuel, saisonnier, puis mensuel. La station de référence de mesure des débits utilisée est celle de Taninges (bassin versant de 325 km²). La station de référence pluviométrique utilisée est celle des Gets (altitude 1172 m). C'est la station qui enregistre les plus importantes précipitations du département de Haute-Savoie, avec une moyenne mensuelle de 150 mm et plus de 1800 mm à l'année (figure II-12). A la différence des écoulements (figure II-11), les précipitations sont régulières et bien réparties sur toute l'année, avec un maximum atteint en décembre (près de 200 mm).

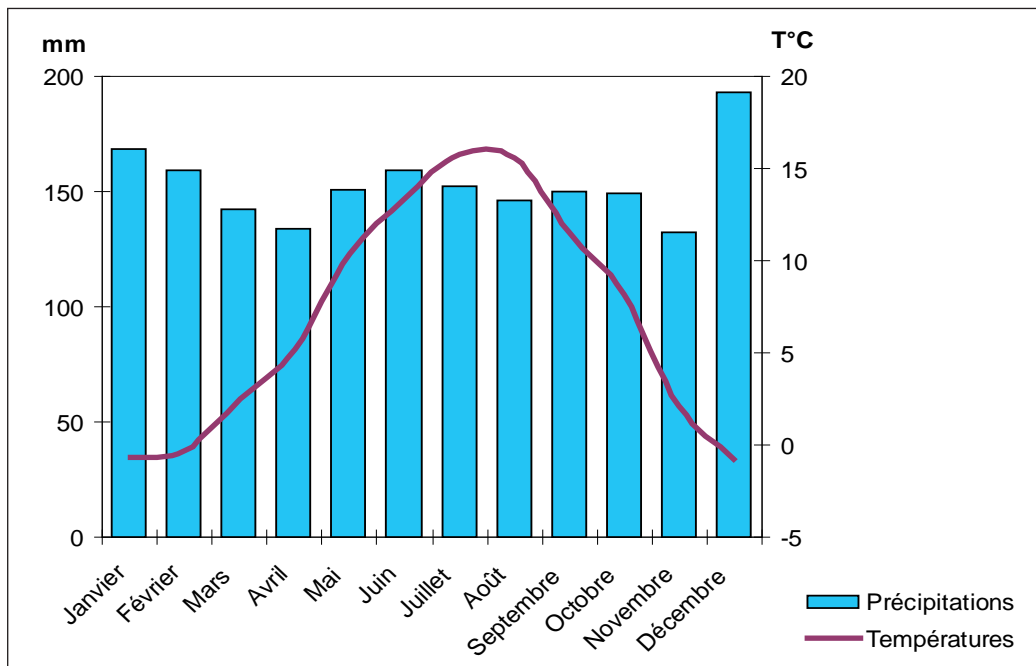


Figure II-12 : Moyenne mensuelle des précipitations et des températures aux Gets, de 1988 à 2008. Données : Météo France

L'intérêt du modèle est sa transposabilité, compte tenu des données d'entrée qui se résument aux débits, précipitations et températures. Les variables calculées sont l'évapotranspiration (modèle Cemagref basé sur les précipitations et l'altitude appliqué à toutes les régions de France), les précipitations sous forme de neige et la fonte, fonction de la température (hypothèse de changement d'état à une température plus ou moins 4°C). L'évapotranspiration calculée représente une lame d'eau de l'ordre de 200 mm. Les précipitations sont du même ordre de grandeur que les écoulements (tableau II-5). Le bilan hydrologique fait donc ressortir une différence de l'ordre de 200 mm qui pourrait correspondre aux apports des glaciers suisses (Sesiano, 2004). Ils représenteraient au minimum 10% des précipitations moyennes annuelles, sans tenir compte des « fuites » vers la vallée de l'Arve au niveau du désert de Platé évoquées dans la précédente partie.

	Précipitations (mm)	Lame d'eau écoulee (mm)
Moyenne	1826	1849
Décennale sèche	1383	1478
Médiane	1885	1853
Décennale humide	2264	2301

Tableau II-5 : Précipitations en lame d'eau écoulee, moyenne 1988-2006.
In SED Haute-Savoie et al., 2008

Le modèle, au pas de temps mensuel, répartit les pluies (surévaluées de 10%) entre le stockage sous forme de neige et le stockage pour un écoulement ultérieur. La comparaison entre le débit écoulé mesuré et celui calculé par le modèle est présenté dans la Figure II-13. Pour comparer une série calculée à une série observée, on utilise communément en hydrologie le critère de Nash, donné par la formule suivante :

$$Nash = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{CAL} - Q_{OBS})^2}{\sum_{i=1}^n (\bar{Q} - Q_{OBS})^2}$$

Sa valeur est théoriquement comprise entre $-\infty$ et 1 (1 pour une parfaite concordance). Le coefficient de Nash obtenu ici est plutôt satisfaisant (0,76), au vu de la simplicité du modèle prenant en compte une seule station météorologique.

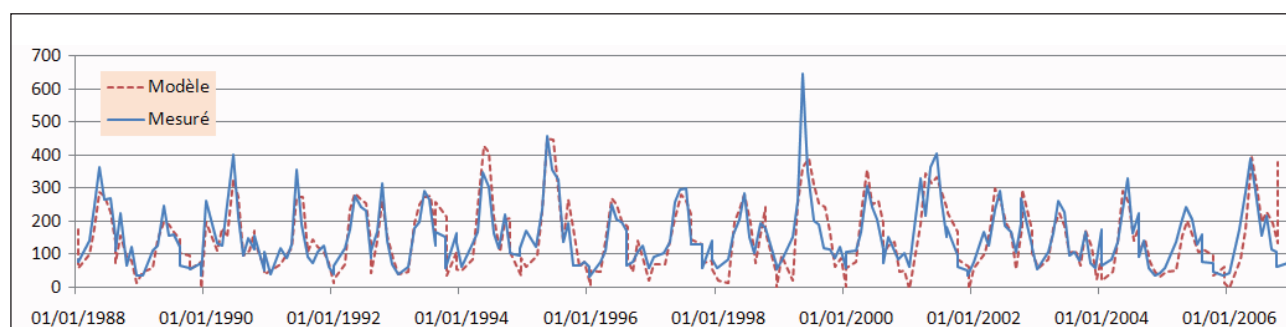


Figure II-13 : Résultat du modèle pluie / écoulement au pas de temps mensuel.
In SED Haute-Savoie et al., 2008

Malgré une approche grossière, cet essai de modélisation permet d'évaluer les termes manquants du bilan hydrologique au pas de temps mensuel (figure II-14).

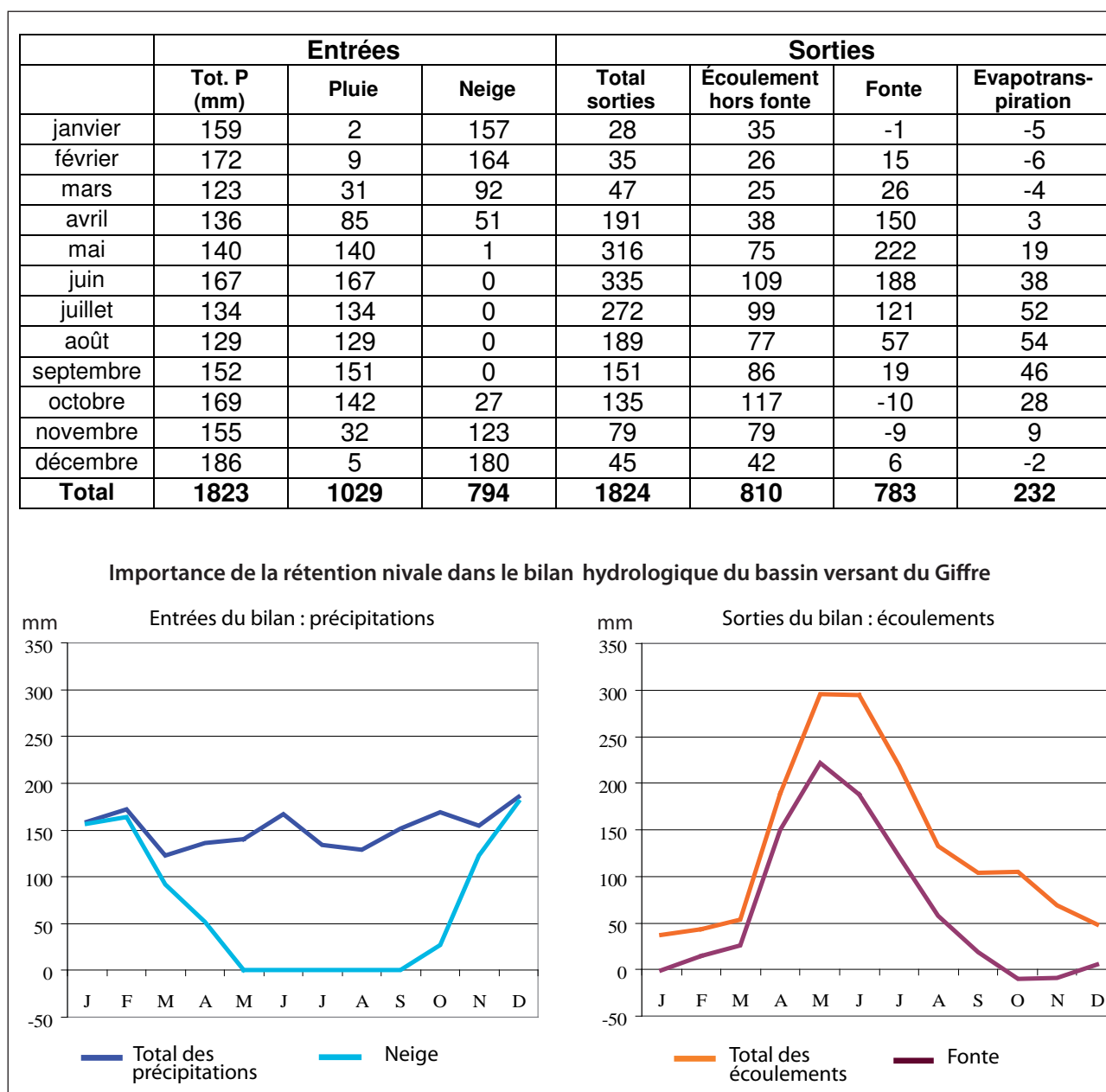


Figure II-14 : Termes du bilan hydrologique moyen sur le bassin versant du Giffre.
In SED Haute-Savoie et al., 2008, graphiques modifiés

Le modèle appliqué au bassin versant du Giffre souligne que **la neige représente près de 45% des précipitations** du bassin versant. **Sa fonte contribue à la moitié de l'écoulement** du Giffre au niveau annuel, avec un pic au mois de mai où cette proportion est de 70%.

La forte influence du stock de neige sur les écoulements hydrologiques sous-entend une grande **sensibilité de l'hydrologie des territoires de montagne au changement climatique**. Cette hypothèse se vérifiera dans la partie VI du mémoire qui présente les résultats du modèle en intégrant plusieurs scénarios d'augmentation des températures.

Conclusion

Ce chapitre met l'accent sur la forte variabilité des ressources tant spatiale que temporelle à l'intérieur d'un même bassin versant.

Nous avons voulu mettre en avant ces caractéristiques en nous appuyant sur les données hydrologiques du bassin versant du Giffre. Il ressort un décalage important entre les fortes précipitations constantes toute l'année (de la commune des Gets) et les débits des sources et des cours d'eau. Cette différence montre que le fonctionnement hydrologique d'un bassin versant de montagne est complexe. Il résulte aussi bien des conditions météorologiques que des paramètres physiques du bassin versant (géologie, altitude, pente).

Du point de vue des sources, les territoires d'altitude se caractérisent par de faibles capacités de réservoir des aquifères. Les pentes généralement soutenues limitent également l'infiltration. Les sources issues d'aquifères karstiques présentent d'importantes variations saisonnières de leur débit et sont généralement de qualité moyenne à cause du faible degré de filtration. Dans le bassin versant du Giffre, plus de la moitié des eaux captées dépassent significativement les seuils de pollutions bactériologiques. Les faibles débits d'étiage et la vulnérabilité des sources de montagne contraignent l'alimentation en eau potable des communes, assurée essentiellement par des captages gravitaires.

Du point de vue des eaux de surface, les principaux cours d'eau du bassin versant du Giffre ont des fonctionnements hydrologiques différents à cause de la variabilité des altitudes médianes de leur bassin versant qui influe sur les précipitations et le stock neigeux. La modélisation des écoulements du Giffre à la station de Taninges met en avant la forte influence du stock neigeux sur les écoulements hydrologiques, qui représente 45% des précipitations du bassin versant. La forte proportion d'apport sous forme de neige implique une grande sensibilité de l'hydrologie à une variation des températures. Cependant, le nombre insuffisant de stations limnimétriques et les approches imprécises ne permettent pas à ce jour d'évaluer les effets du changement climatique sur les ressources en eau.

CHAPITRE 5 : CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES DES MILIEUX AQUATIQUES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

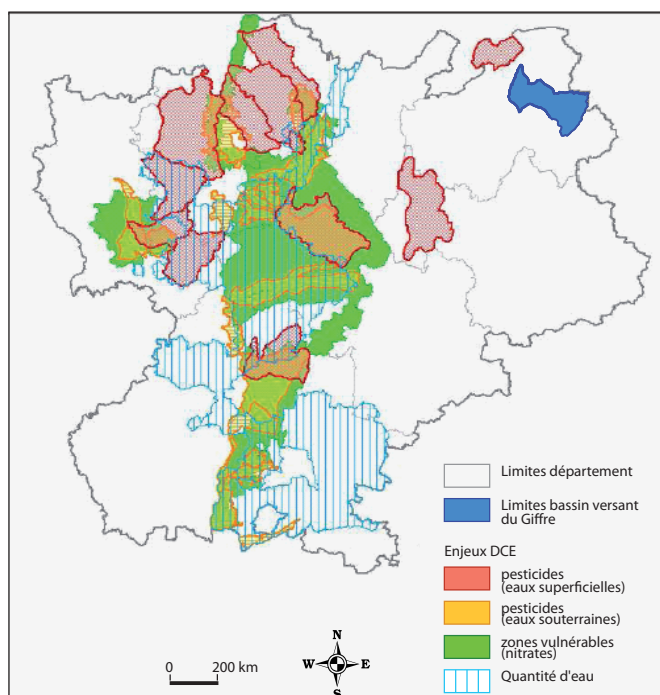
Cette partie a pour objectif de présenter les caractéristiques environnementales des milieux aquatiques, en insistant sur la qualité des eaux de surface et le rôle hydrologique des zones humides. L'appréciation de la qualité des eaux de surface s'appuie sur des mesures physico-chimiques, biologiques et piscicoles, ainsi que sur les travaux de l'Agence de l'Eau à l'échelle des « masses d'eau ».

1. LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE

Des études menées par le Conseil Général de Haute-Savoie en concertation avec l'Agence de l'Eau et la Direction Régionale de l'Environnement dans le cadre du RNB¹ et RCB² (2003, 2008) permettent d'avoir un suivi précis de la qualité des eaux sur le Giffre et ses affluents. Des rapports techniques ont été réalisés par ailleurs dans le cadre du contrat de rivière pour compléter certaines données, notamment la qualité piscicole. Comme dans la précédente partie, seront surtout mis en avant les manques de connaissances ou de méthodes pour évaluer la qualité du milieu aquatique.

1.1 Qualité générale des cours d'eau de montagne

D'une façon générale, au regard des enjeux de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE³), les territoires de montagne ne constituent pas des zones prioritaires pour les eaux de surface et



souterraines polluées soit par les pesticides, soit par les nitrates (figure II-15). Ils ne sont pas non plus concernés par le zonage des masses d'eau n'atteignant pas le bon état pour des raisons quantitatives.

Or ce constat général ne suppose en rien qu'il n'y a pas de pollution des eaux de montagne.

Figure II-15 : Carte de zonage agro-environnemental à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée.

Source : Ministère de l'Agriculture, modifié

1 RNB ; réseau national de bassin qui est un suivi annuel

2 RCB : réseau complémentaire de bassin qui est un suivi tous les 2 ans

3 DCE : Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

1.2 Indicateurs et résultats de la qualité physico-chimique des eaux du Giffre

Au niveau de la qualité physico-chimique évaluée au moyen des paramètres de la « méthode SEQ Eau » regroupés en 16 altérations (température, nitrates, pesticides...), les dernières études réalisées sur le bassin versant du Giffre montre une **qualité physico-chimique globalement bonne en été 2008** et un certain nombre d'altérations prononcées en février 2008, notamment à **l'aval des stations d'épuration**. La caractéristique d'un territoire de montagne est la sensibilité de son milieu aquatique en période d'étiage. Les faibles débits dans les cours d'eau limitent l'autoépuration naturelle. Les impacts anthropiques sont amplifiés sur la même période par les prélèvements et les rejets de la population touristique. En été, la hausse des températures combinée aux faibles débits peut pénaliser le milieu, comme c'est le cas sur le bassin versant du Giffre à son exutoire au niveau de Marignier (tronçon court-circuité par des installations hydroélectriques). C'est pour ces raisons que les analyses s'effectuent sur ces deux périodes critiques, estivale et hivernale.

Une autre caractéristique des eaux de montagne est leur faible température et l'oxygénation (hormis en fin de période estivale), deux paramètres qui limitent le phénomène d'eutrophisation.

La première pollution à l'échelle du bassin versant induite par des rejets reste l'altération des matières azotées, qui apparaît sur le Foron de Taninges et le Giffre à l'aval de Morillon (figure II-16).

1.3 Indicateurs et résultats de la qualité biologique des eaux du Giffre

Au niveau de la qualité biologique évaluée par les analyses des macro-invertébrés benthiques, les notes maximales ne dépassent généralement pas 14/20 en milieu de montagne (Le Gelec, 2007). Les cours d'eau de montagne limitent la diversification des habitats des macro-invertébrés à cause de leur vitesse d'écoulement rapide et des transports solides. Dans la méthode de l'Indice biologique globale normalisé (IBGN), les habitats sont déterminés par deux paramètres : la nature du substrat et la vitesse d'écoulement. Seuls deux substrats sur la cinquantaine identifiée par l'Agence de l'Eau sont présents dans les cours d'eau de montagne : les granulats grossiers et les sédiments minéraux de grande taille (Gay Environnement, 1994). L'absence de diversité des habitats limite la variété des taxons, chaque organisme étant adapté à un habitat particulier.

Si la méthode IBGN peut être critiquée par l'absence de prise en compte du facteur thermique qui peut surestimer la qualité réelle biologique (Insardi, 2007), il n'en reste pas moins qu'elle reste la méthode la plus utilisée pour mesurer facilement la qualité biologique. Son système de notation a été adapté par le Cemagref au territoire de montagne, la classe « très bonne qualité » correspondant à une note à partir de 14/20. De plus, l'Agence de l'Eau préconise d'utiliser un deuxième indicateur qui est le Groupe Faunistique Indicateur (GFI) correspondant à la présence de taxons sensibles. Cet indicateur permet d'éviter une surévaluation de la qualité réelle résultante d'une forte diversité des taxons liée à un apport de nutriments. Dans la méthode SEQ Bio, l'évaluation de la qualité biologique correspond à la qualité la plus faible entre l'IBGN et le GFI. Ce dernier décline la qualité biologique mesurée par l'IBGN pour 5 stations du bassin versant du Giffre sur les 24 stations de la campagne de mesure de 2007 et 2008.

Dans le bassin versant du Giffre, en 2007-2008 la **qualité biologique est plus contraignante**

que la **qualité physicochimique**, notamment pour le tiers aval du bassin du Giffre, à l'aval du Risse (le Risse et son affluent le Hisson) (figure II-16). Ce secteur correspond aux parties les plus urbanisées du bassin versant, laissant supposer une altération de la qualité biologique par le fonctionnement des déversoirs d'orage et autres bypass des systèmes d'épuration (Asconit Consultant, 2008). Le détail des évaluations physico-chimiques et biologiques des cours d'eau est reporté en **annexe 3**.

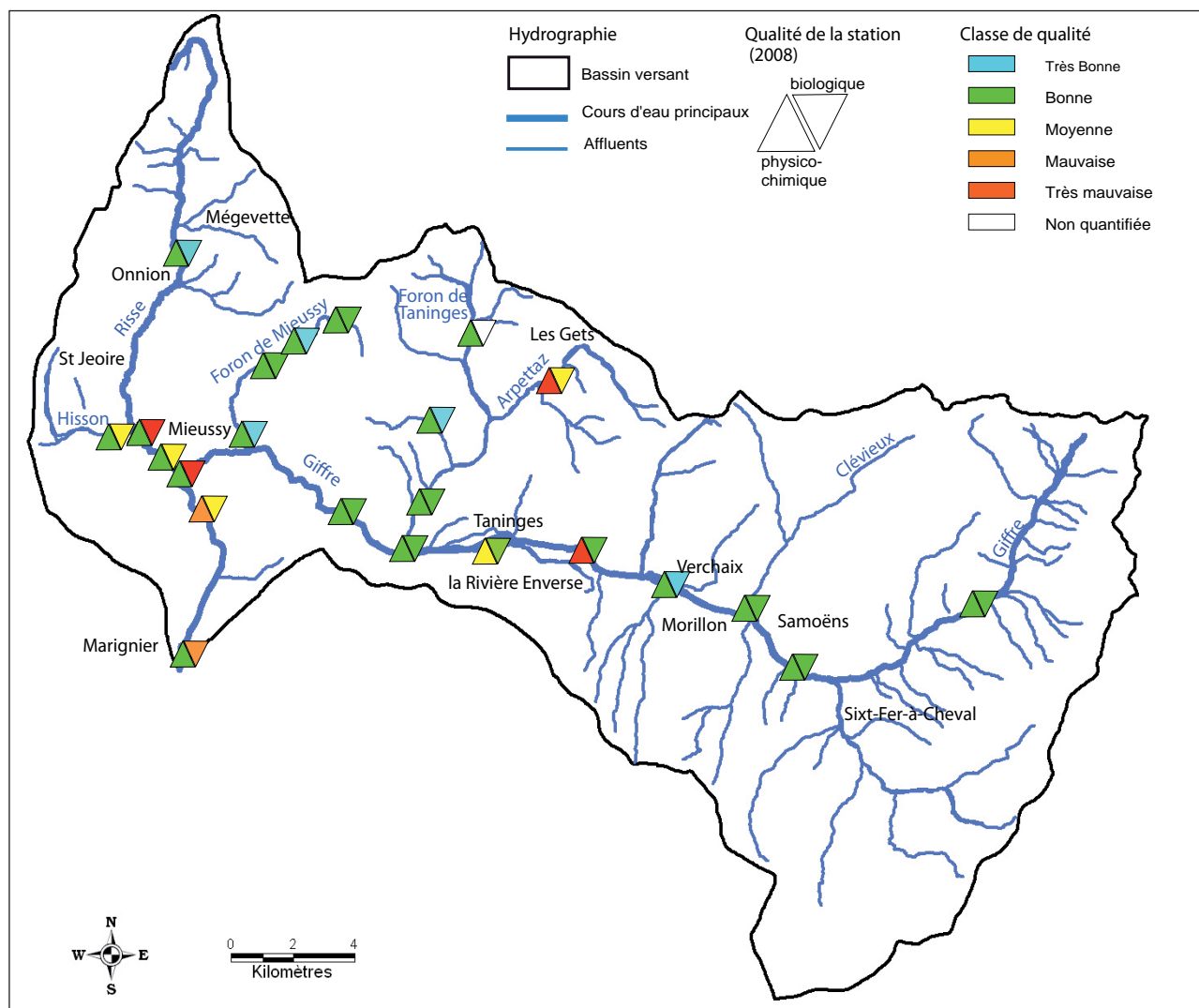


Figure II-16 : Qualité physico-chimique et biologique des cours d'eau du Giffre (2007/2008). Données : Conseil Général de Haute-Savoie. In Asconit Consultant, 2008

2. LA QUALITÉ PISCICOLE

2.1 Les limites de l'indicateur « poisson »

Le peuplement piscicole est souvent utilisé comme indicateur d'évaluation de l'état des cours d'eau. Il est vrai qu'en dépendant de la qualité de l'habitat, cet indicateur permet dans une certaine mesure d'évaluer l'état écologique. Cependant, la présence et la composition du peuplement piscicole sont liées à d'autres paramètres : la continuité biologique (pour le déplacement des poissons), la température de l'eau, le débit, la qualité de l'eau, et l'importance de la ripisylve en tant que structure créatrice d'habitats (Piégay, 1994). Les facteurs anthropiques comme l'alevinage et les pressions engendrées par la pêche et les autres activités humaines sont également à prendre en considération.

Il faut donc rester prudent dans l'interprétation des résultats d'une analyse basée uniquement sur le peuplement piscicole. Dans les petits cours d'eau en tête de bassin versant de rang strahler 1 à 3, le poisson n'est pas toujours présent naturellement et il est plus juste d'évaluer les insectes et crustacés (Berrebi, 2007). Par ailleurs, les résultats des prélèvements ne sont pas toujours fiables, les poissons ont le défaut de se déplacer et certaines espèces sont plus difficiles à capturer que d'autres.

Une autre limite à l'analyse du peuplement piscicole reste la méthode. L'indicateur le plus utilisé reste l'Indice Poisson Rivière (IPR), mis en place par le Conseil Supérieur de la Pêche. Il mesure l'écart entre la composition du peuplement en un endroit donné, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendu, en se basant sur le critère de la densité des peuplements. Or cet indice n'est pas adapté dans les cours d'eau de montagne et plus particulièrement à une espèce comme la truite. « *La truite est une espèce moyennement sensible à la qualité de l'eau et sa présence ne garantit pas forcément une bonne qualité* » (Berthold, 2003). Les fédérations de pêche ont complété la méthode en prenant en compte la qualité du peuplement (structure, répartition de la population entre différentes classes de taille). Si la définition d'une typologie des cours d'eau s'appuie sur des travaux publiés de Verneaux (1977, 1981), en revanche la relation entre le niveau typologique théorique et le peuplement théorique reste empirique, sans fondement scientifique. Les études piscicoles des cours d'eau de montagne l'utilisent, faute de méthode publiée.

2.2 La qualité du peuplement piscicole sur le bassin versant du Giffre

Sur le bassin versant du Giffre, deux études piscicoles ont été réalisées. La première, menée par le Conseil Supérieur de la Pêche (Renoy, 2002), a porté exclusivement sur le Giffre. Elle avait pour but de déterminer les causes de la dégradation du milieu et de ses impacts sur la population piscicole, suite à la disparition totale de la truite autochtone. La seconde réalisée dans le cadre du contrat de rivière (Gen Tereo, 2008) a complété la précédente en portant sur plusieurs affluents du Giffre, y compris le Giffre, pour analyser l'évolution du peuplement.

Il ressort de la dernière étude que le Giffre possède une **faible productivité biologique** qui touche aussi bien le chabot (présence naturelle), que la truite fario qui bénéficie pourtant d'alevinages depuis de nombreuses années ainsi que d'une reproduction naturelle faible mais effective (figure II-17). Les facteurs limitant le bon état des peuplements diffèrent selon les secteurs.

En aval du Barrage de Taninges, le principal facteur limitant le peuplement est la faiblesse des débits réservés qui engendre des faciès plats peu attractifs pour la faune aquatique et une accentuation du réchauffement des eaux. Malgré ces conditions, le peuplement piscicole de la station à l'aval du barrage a été jugé légèrement discordant, voire bon, par l'étude de 2008. Ce résultat s'explique par l'observation de biomasse et d'effectifs de truites fario les meilleurs de l'ensemble du Giffre hors affluents pour la reproduction naturelle. Un autre paramètre influe sur la qualité du peuplement dans ce tronçon : c'est la continuité biologique altérée par les obstacles infranchissables des seuils des ponts et des barrages.

En amont du barrage, la qualité piscicole est influencée par les rejets des stations d'épuration (ancienne STEP des Gets et l'actuelle STEP de Morillon). Ces rejets se font principalement en février,

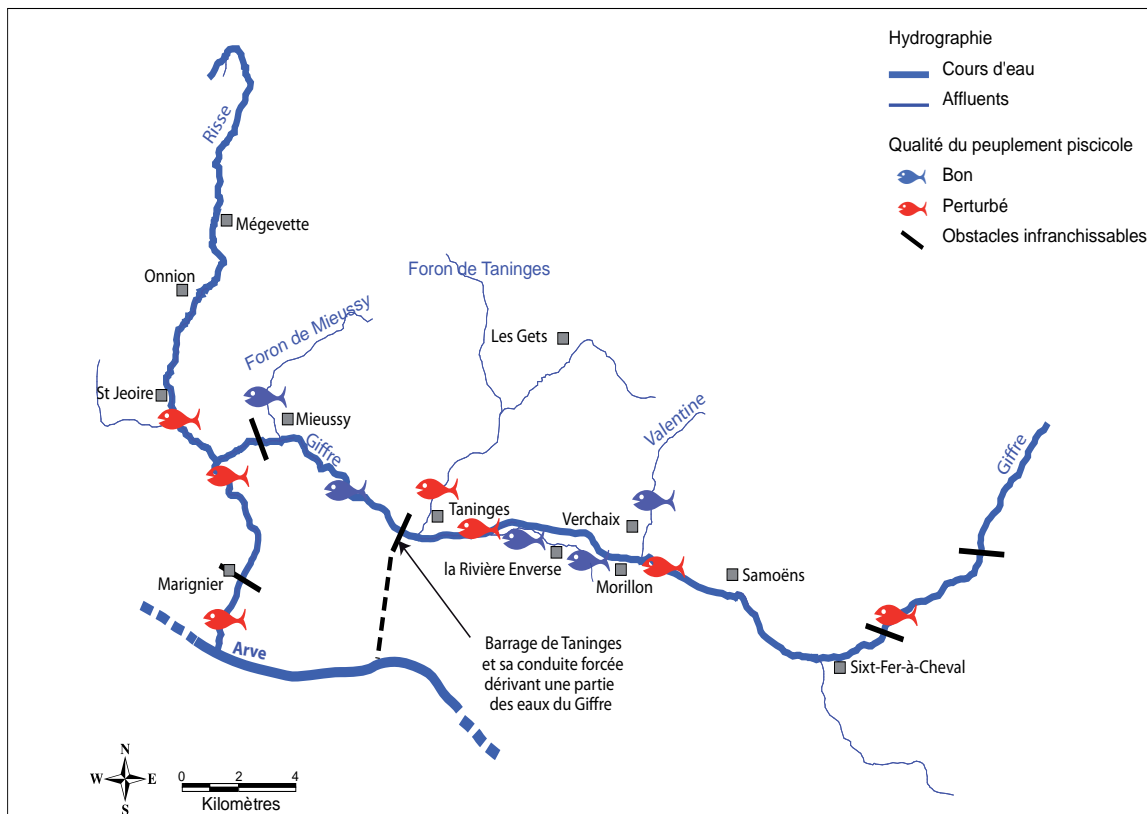


Figure II-17 : Qualité du peuplement piscicole du Giffre et de ses affluents.
Données : SIVM Haut Giffre. In Gen Tereo, 2008, modifié

période où les alevins émergent de la frayère et sont particulièrement vulnérables. Plus en amont, au niveau de Sixt-Fer-à-Cheval, le lit du Giffre apparaît naturellement peu biogène à cause de la forte pente, des températures maximales ne dépassant pas 14°C, une nourriture peu abondante et d'épisodes réguliers de laves torrentielles.

En revanche, les affluents se montrent essentiels à la fonctionnalité et la préservation de la faune piscicole du bassin versant du Giffre. Ils assurent le rôle de zone de reproduction et de maturation des alevins d'une part, et d'autre part, celui de réservoirs aidant à la recolonisation piscicole de l'axe principal de zones de refuge lors des plus fortes crues du Giffre.

3. SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DU MILIEU AQUATIQUE AU TRAVERS DES MASSES D'EAU

3.1 Délimitation des masses d'eau sur le bassin versant du Giffre

La « masse d'eau » est le terme technique introduit par la « Directive Cadre sur l'Eau » pour désigner une partie de cours d'eau, de nappe d'eau souterraine ou de plan d'eau présentant des caractéristiques physiques, biologiques et/ou physico-chimiques homogènes. Ce qui différencie une masse d'eau d'une autre est sa capacité d'atteinte du bon état écologique imposé par la Directive Cadre. La masse d'eau n'est pas un outil de gestion mais un outil d'évaluation à l'échelle de l'Europe. Elle ne correspond ni à un découpage naturel, ni à un découpage géomorphologique. Elle a été

délimitée en fonction des pressions exercées sur le milieu qui influencent l'atteinte du bon état. Sur le bassin versant du Giffre, **7 masses d'eau superficielles** ont été délimitées, 6 cours d'eau et 1 plan d'eau naturel. Les cours d'eau retenus par la Directive Cadre sont ceux ayant un bassin versant supérieur à 10 km². La délimitation tient compte (i) des caractéristiques climatiques, géologiques et topographiques définissant des entités appelées « hydroécorégions » (ici l'hydroécorégion « Alpes du Nord »), (ii) de la taille (rang de Strahler), (iii) de son appartenance à un domaine piscicole, et (iv) de la présence d'activités humaines perturbant significativement l'état des eaux. Ici, les masses d'eau du cours du Giffre tiennent compte du barrage de Taninges et de la station d'épuration de Morillon (figure II-18 et tableau II-6). Deux masses d'eau ont été délimitées en tant que sites de référence pour leurs faibles impacts anthropiques : Le Foron de Taninges (à l'amont de la station de pompage) et le lac d'Anterne, répondant aux critères nationaux de lac de montagne naturel.

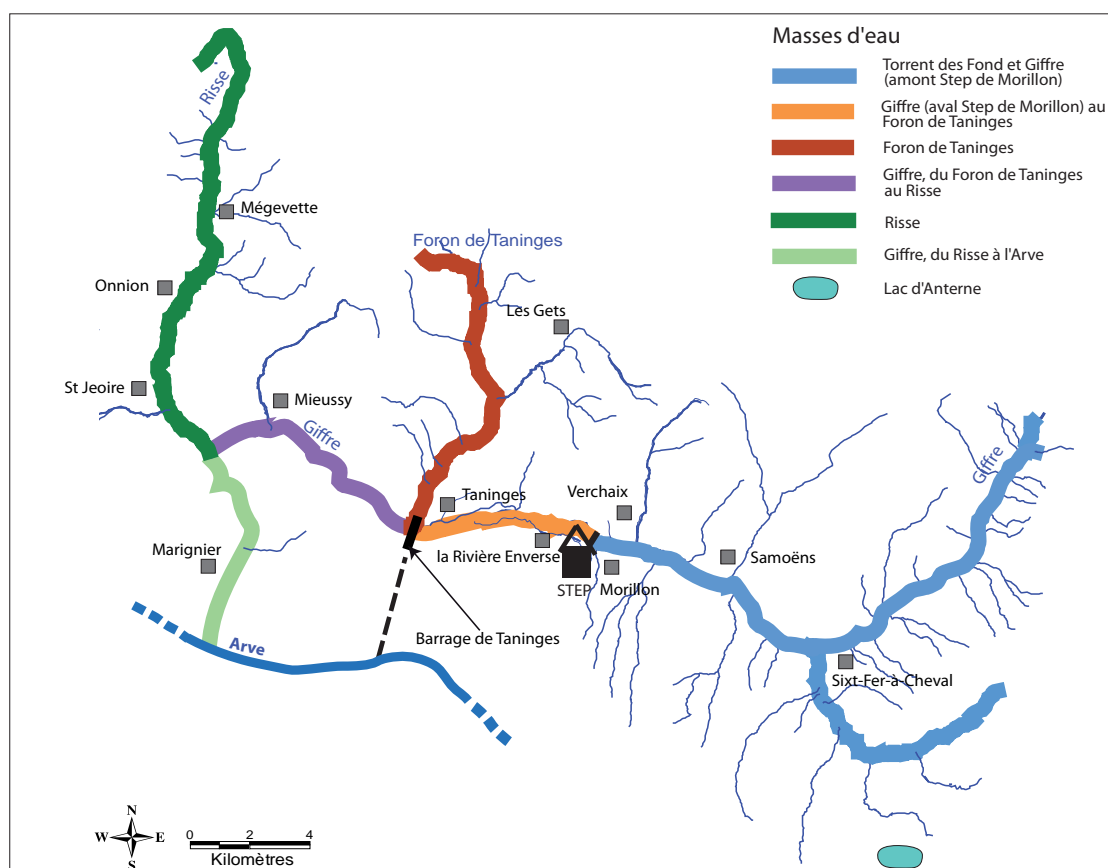


Figure II-18 : Localisation des masses d'eau du bassin versant du Giffre.

Quant aux eaux souterraines, le bassin versant du Giffre correspond à la masse d'eau des alluvions de l'Arve et du Giffre avec un risque de non atteinte du bon état jugé faible.

Nom des masses d'eau	Catégorie	Objectif d'état écologique à atteindre		Objectif chimique Échéance	Cause	Paramètre
		Etat	Echéance	Echéance		
Lac d'Anterne	Plans d'eau naturel	Bon état	2015	2015		
Foron de Taninges	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		
Le Giffre du Foron de Taninges au Risse	Cours d'eau	Bon potentiel	2027	2015	Barrage de Taninges	hydrologie, continuité, morphologie
Le Giffre du Risse à l'Arve	Cours d'eau	Bon potentiel	2027	2015	Barrage de Taninges	hydrologie, continuité, morphologie
Le Risse	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		
Torrent des Fond + Giffre (amont STEP Morillon)	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		
Giffre, aval STEP au Foron de T.	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		

Tableau II-6 : Nom des masses d'eau du bassin versant du Giffre et leur objectif d'état.
Données : Comité de bassin Rhône Méditerranée, 2007

La définition du bon état diffère selon que la masse d'eau est souterraine ou superficielle (figures II-19 et II-20).

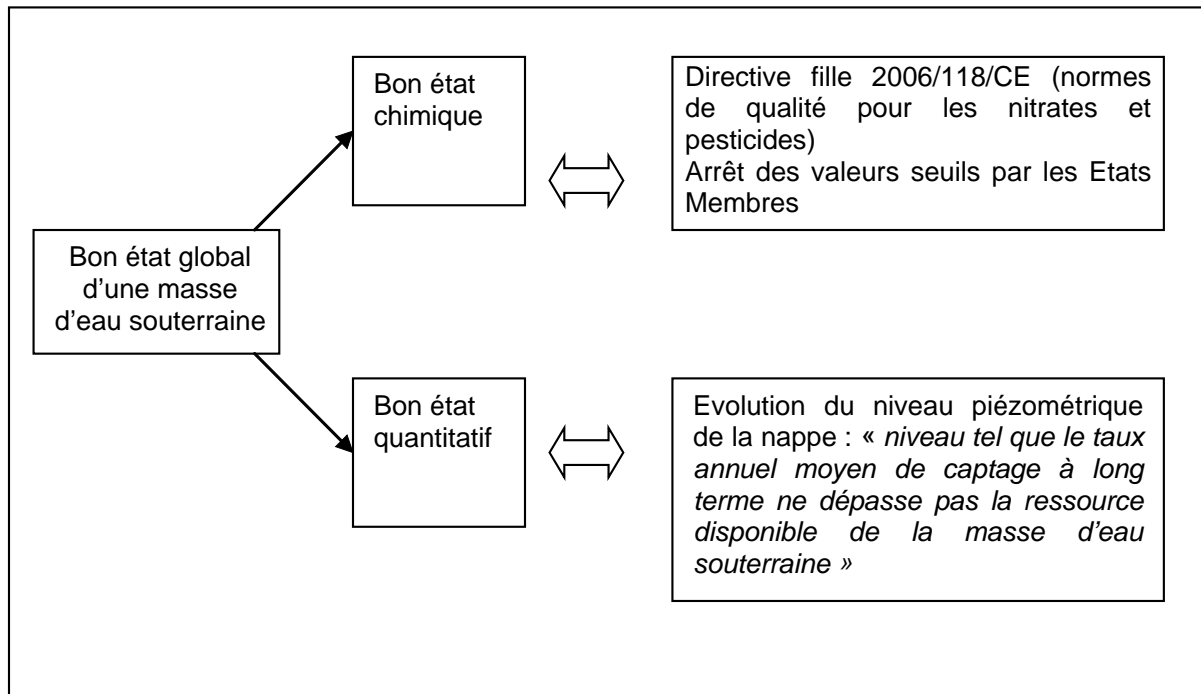


Figure II-19 : Paramètres du bon état d'une masse d'eau souterraine.

Pour toute masse d'eau, le **bon état chimique doit être atteint d'ici 2015**. En revanche, pour certaines masses d'eau dite fortement modifiées, le bon état écologique devient un bon potentiel avec des **dérogations sur les délais**. Sur le bassin versant du Giffre, les masses d'eau à l'aval du barrage de Taninges sont déclassées en masses d'eau fortement modifiées, à cause des modifications de leurs

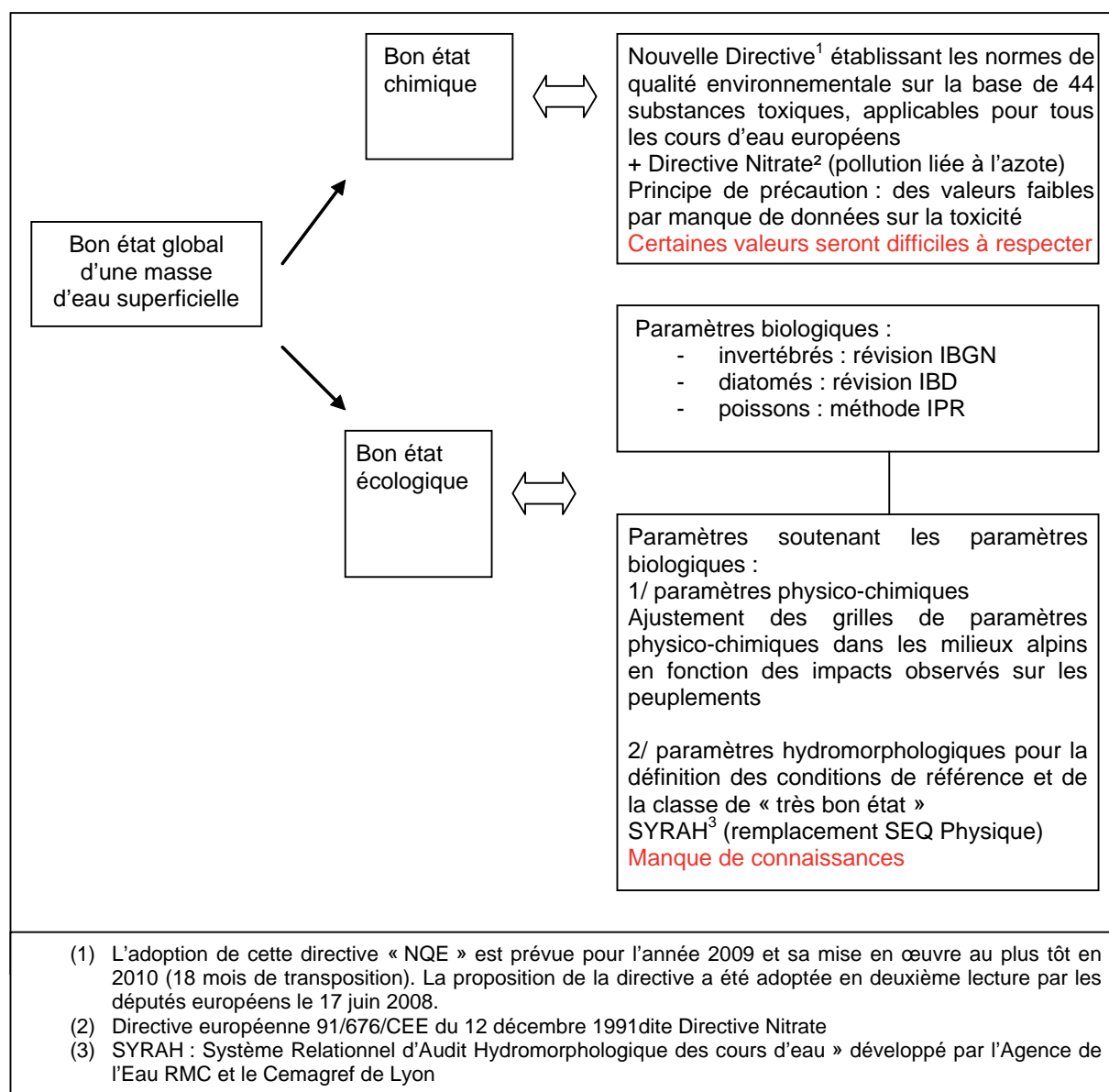


Figure II-20 : Paramètres du bon état d'une masse d'eau superficielle.

caractéristiques hydromorphologiques induites par l'aménagement, trop fortes pour l'atteinte d'un bon état. Les autres masses d'eau atteindront le bon état d'ici 2015 si les mesures¹ définies par des experts sont prises en compte dans les programmes d'actions du contrat de rivière.

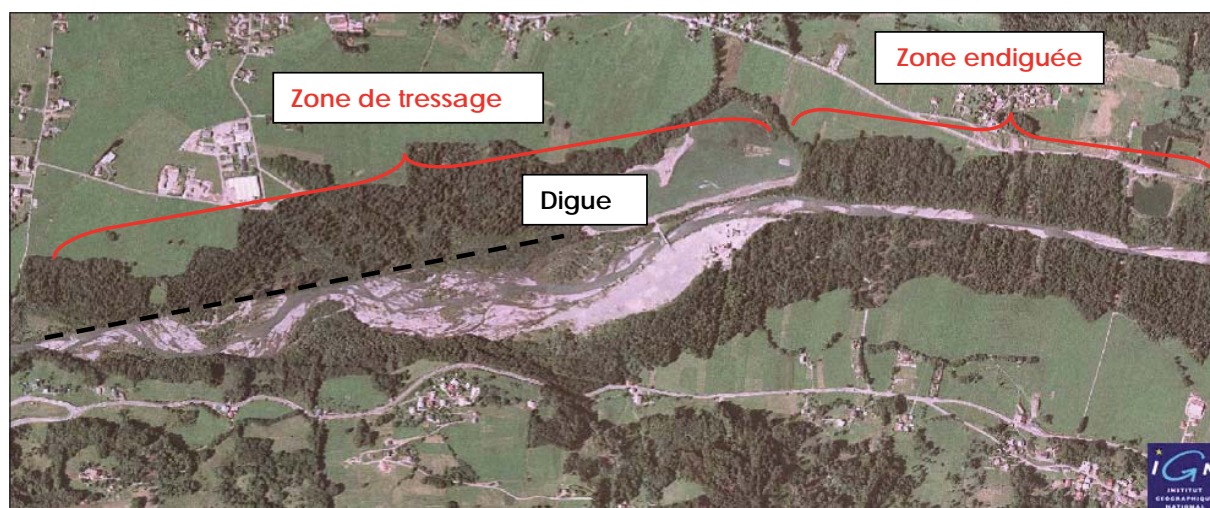
¹ Les mesures complémentaires à mettre en œuvre sur les masses d'eau du bassin versant du Giffre sont :

- sur l'altération de la continuité biologique : créer un dispositif de franchissement pour la dévalaison et passe à poisson,
- sur la dégradation morphologique : libérer et restaurer l'espace fonctionnel des milieux aquatiques et humides (projet de remandrage du contrat de rivière),
- sur le déséquilibre quantitatif : définir des modalités de gestion du soutien à l'étiage ou augmenter les débits d'étiage, mettre en place un dispositif de gestion concertée,
- sur le transport sédimentaire : favoriser la dynamique de « reprise/dépôt » des matériaux dans le lit mineur ou majeur et mettre en œuvre des modalités de gestion des ouvrages perturbant le transport solide.

3.2 Pertinence de l'échelle de la masse d'eau

La question qui se pose à ce niveau de réflexion reste la pertinence de l'évaluation des masses d'eau. Cette méthode qui a comme atout d'être transposable à l'échelle de l'Europe, permet-elle **de renseigner la qualité environnementale des milieux aquatiques à l'échelle d'un bassin versant** ? Malgré les efforts considérables des réglementations qui sont passées d'une logique de moyens avec la carte de qualité des eaux à une logique de résultats avec l'atteinte du bon état, la méthode présente cependant de nombreux biais.

En premier lieu, la délimitation des masses d'eau rend difficile une évaluation globale, tant le contexte géomorphologique et le fonctionnement hydrologique peuvent être hétérogènes à l'échelle d'une masse d'eau. L'exemple de la masse d'eau de la plaine alluviale à l'aval de la STEP de Morillon alterne des parties non endiguées correspondant aux zones de tressage où il y a une bonne recharge sédimentaire, à des parties fortement endiguées (photographie II-4).



Photographie II-4 : Masse d'eau du Giffre à l'aval de la STEP de Morillon, alternant un secteur endigué et une zone de tressage. In Gen Tereo, 2008

Une autre « incohérence » est la délimitation des masses par la présence de la STEP. L'altération physico-chimique n'entre pas dans l'identification des masses d'eau classées en « masses d'eau fortement modifiées » (MEFM). Seule une modification physique résultant d'activités spécifiées par la DCE (navigation, protection, hydroélectricité, agriculture, sylviculture, AEP ou urbanisation) peut déclasser une masse d'eau.

3.3 Les manques de connaissances sur le bon état écologique

Des reproches sont faits sur la méthode de calcul du bon état issue de données d'experts. Cette remarque renvoie à un **manque de connaissances et de méthodes** qui fait l'objet de travaux de recherches associant l'ONEMA et des chercheurs du Cemagref de Lyon. En effet, le bon état global d'une masse d'eau soulève deux champs où les connaissances restent incomplètes (figures II-19 et II-20). Le bon état chimique nécessite des recherches sur la toxicité de certaines substances d'une part, et d'autre part, sur le lien entre les concentrations de ces substances chimiques dans les milieux et les

altérations des peuplements qui devrait constituer une validation des normes proposées. Quant au bon état écologique, il soulève la question de la relation entre la qualité physique, hydromorphologique et la réponse biologique du système. Le premier obstacle rencontré est l'évaluation de la qualité physique. A ce jour, il n'existe pas de méthode publiée pour évaluer la qualité physique d'un cours d'eau. Si les typologies de faciès d'écoulement s'appuient sur une méthodologie publiée (Malavoi 1989), en revanche le passage d'un faciès à une note sur les potentiels biologiques et la qualité physique, fonction des hauteurs d'eau et des débits, reste encore subjectif. La méthode des scores, approche standard mise au point par la Délégation Régionale du Conseil Supérieur de la Pêche de Lyon, a été utilisée dans les deux études piscicoles du Giffre. Elle permet d'apprécier la capacité biogène d'un secteur d'étude en se basant sur les principales composantes de la qualité physique : l'hétérogénéité, l'attractivité, la connectivité et la stabilité (encadré 1). Sa principale limite est la subjectivité de son système de notation.

Nous nous appuierons notamment sur cette méthode, malgré cette limite, pour évaluer l'impact des aménagements en rivière sur la qualité physique à l'échelle du bassin versant du Giffre (partie V, chapitre 12).

Il est à remarquer que le « bon état physique » n'apparaît pas en tant que tel. La qualité physique d'un milieu est un levier incontournable pour atteindre le bon état écologique. Le programme « SYRAH » (Système Relationnel d'Audit Hydromorphologique des cours d'eau) développé par l'Agence de l'Eau RMC et le Cemagref de Lyon vise à identifier les composantes hydrogéomorphologiques qui permettraient d'atteindre le bon état (Chandesris *et al.*, 2008). Ce programme a été mis en place dans l'objectif, d'ici la fin de l'année 2009, d'établir sous forme de circulaire une typologie d'un bon état, de le transcrire en profil écologique pour chaque masse d'eau et de l'intégrer dans les programmes de mesures. L'enjeu est de taille, et plus particulièrement pour **les masses d'eau de montagne où la qualité physique est le facteur le plus limitant**. La quantification des altérations physiques semble indispensable pour établir un diagnostic complet des causes d'altération et des actions de restauration à entreprendre.

Se pose la question du référentiel du bon état également. « Une masse d'eau sera considérée en bon état biologique si elle contient 75% de la biodiversité de l'état de référence » (Delmolino, Michaut, 2007). Or, les sites de références choisis par les DIREN et l'Agence de l'Eau sont fortement critiqués par les acteurs locaux. Dans le bassin versant du Giffre, la définition de sites de références (concernant Le Foron de Taninges et le lac d'Anterne) s'est appuyée sur leur position de tête de bassin sans prendre en compte, ni les glissements de terrain qui peuvent perturber les apports de matières en suspension, ni le peuplement aleviné. Un travail d'intégration du degré de réversibilité des modifications imposées reste à faire. Il conviendra de déterminer si la rivière pourra (effets réversibles) ou non (effets irréversibles) retrouver sa morphologie antérieure à l'aménagement dans un temps très court à l'échelle humaine. L'effet cumulé n'a pas été non plus pris en compte dans l'évaluation des masses d'eau. Un prélèvement isolé peut ne pas se traduire par une modification significative du volume d'eau moyen écoulé annuellement. Par contre la somme des prélèvements d'amont en aval peut avoir un impact plus que significatif. La méthode actuelle ne prend pas en compte cet effet cumulatif.

« La méthodologie utilisée dans le cadre de ce travail est celle développée par la DR5 du CSP (Bron) et finalisée par le Bureau d'Etudes TELEOS (Besançon). Cette méthode, basée sur une reconnaissance exhaustive du cours d'eau étudié, permet de fournir les renseignements nécessaires à l'établissement de l'état initial morphodynamique et biologique des cours d'eau étudiés.

La méthodologie se base sur la description des quatre composantes fondamentales de la qualité physique : **l'hétérogénéité, l'attractivité, la connectivité et la stabilité.**

La première phase dans la mise en oeuvre de la méthodologie correspond à la sectorisation du ou des cours d'eau en tronçons homogènes. Ce découpage en tronçon est basé sur l'étude des cartes IGN 1/25000 (pente, dimension et forme du lit, sinuosité, changement de substratum...). La description est ensuite fondée sur des mesures de terrain réalisées lors d'une reconnaissance complète à pied de chaque tronçon selon une grille standardisée. Ces mesures permettent en outre d'affiner le calage des tronçons. Pour des raisons de lisibilité, les prospections de terrain doivent être réalisées à l'étiage. De cette manière, les divers éléments de la qualité physique sont quantifiés et des scores synthétiques sont calculés :

1/ Le score d'hétérogénéité sanctionne le degré de variété des formes, des faciès d'écoulements, des substrats, des vitesses de courant et des hauteurs d'eau du lit d'étiage ; plus ce score est élevé, plus les ressources physiques sont diversifiées.

2/ Le score d'attractivité intègre la qualité des substrats (intérêt global des substrats/supports envers les poissons), la quantité et la qualité des caches et des abris ainsi que l'existence et la variété des frayères.

3/ Le score de connectivité caractérise la fonctionnalité de la zone inondable ainsi que la fréquence des contacts entre la rivière et les interfaces emboîtées que constituent la ripisylve et le lit «moyen». Il apprécie également le degré de compartimentage longitudinal par les barrages et les seuils, ainsi que les possibilités de circulation des poissons migrateurs ou «sédentaires».

4/ Le score de stabilité des berges et du lit traduit l'importance des érosions régressives (fréquence des seuils), progressive et latérale (proportion de méandres instables), de l'état des berges (degré d'érosion), de l'incision...

Chaque composante est définie par 5 classes de A à E. La classe supérieure – A – correspondant à une situation correcte pour le paramètre étudié mais pas nécessairement à une condition optimale. Une note globale est ensuite calculée pour rendre compte de la qualité physique globale du tronçon. Les écarts éventuels observés pour chaque paramètre par rapport à la situation normale (classe A) est discutée et expliquée par les facteurs naturels ou humains (...) »

Encadré 1 : Méthode d'évaluation de la qualité physique des cours d'eau mise en place par la Délégation Régionale n°5 du Conseil Supérieur de la Pêche, in Gen Tereo, 2008

Enfin un dernier élément peut influencer la qualité des masses d'eau : c'est la **prise en compte des petits « chevelus »** (de rang Strahler de 1 à 2 et les lits de largeur inférieure à 8m). Ces petits cours d'eau jouent en effet un rôle essentiel pour le fonctionnement et l'atteinte du bon état pour plusieurs raisons : leur richesse faunistique et floristique, leur valeur refuge (notamment pour les espèces patrimoniales et en période de crue) et en tant que lieu de fraie et de développement de juvéniles (Olivari, 2007 ; Hébert, 2008).

Nom des masses d'eau	Catégorie	Objectif d'état écologique		Objectif chimique	Cause	Paramètre
		Etat	Echéance	Echéance		
ruisseau d'Anterne	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		
torrent de Salles	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		
torrent la Valentine	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		
torrent le Clévieux	Cours d'eau	Bon état	2027	2015	Faisabilité technique	morphologie
torrent l'Arpettaz	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		
torrent le Foron de Mieussy	Cours d'eau	Bon état	2027	2015	Faisabilité technique	morphologie
ruisseau d'Hisson	Cours d'eau	Bon état	2021	2015	Faisabilité technique	morphologie
torrent du Verney	Cours d'eau	Bon état	2021	2015	Faisabilité technique	morphologie

Tableau II-7 : Identification des pressions sur les masses d'eau des petits cours d'eau.
Données : Comité de bassin Rhône Méditerranée, 2007

L'Europe a demandé d'identifier des masses d'eau à l'échelle des petits « chevelus » en s'appuyant sur les données de terrain et un modèle développé par l'Agence de l'Eau. Sur le Giffre, 8 masses d'eau ont été identifiées (tableau II-7). D'après le modèle, **la moitié de ces masses d'eau risquent de ne pas tendre vers un bon état écologique d'ici 2015 à cause de pressions morphologiques**. Ces reports d'échéances sur l'objectif d'état écologique de ces petits cours d'eau peuvent retarder l'atteinte du bon état des masses d'eau principales. Pour toutes ces raisons, il faut rester prudent sur les évaluations de la qualité des masses d'eau du fait du manque de connaissances sur l'ensemble des écoulements et leur écologie.

3.4 Actualisation de l'évaluation de la qualité des masses d'eau du Giffre

Faute de grille d'évaluation multicritère plus précise qui intègre des paramètres physiques et biologiques, nous proposons d'appliquer la grille du « Non Atteinte au Bon Etat » (NABE) aux masses d'eau du bassin versant du Giffre (Agence de l'Eau, 2003). L'objectif est d'affiner les résultats en s'appuyant sur des études du contrat de rivière qui ont suivi l'évaluation nationale. L'échelle critiquée des masses d'eau est conservée pour son caractère transposable. Les résultats sont synthétisés dans le tableau II-8, la méthodologie et l'application aux masses d'eau sont reportées en **annexe 4**.

La grille NABE est une grille multicritère qui évalue différents types d'impacts sur le milieu dans l'objectif de définir le niveau de perturbation de la masse d'eau actuelle.

En résumé, le Foron de Taninges présente un bon potentiel biologique et piscicole. Les secteurs de mauvaise qualité physico-chimique des eaux résultent des rejets des STEP. Celle de la commune des Gets a entraîné de forts impacts sur le peuplement piscicole. Le raccordement à la STEP de Morzine suppose une amélioration de la qualité piscicole les prochaines années. Les deux masses d'eau à l'aval du barrage sont déclassées à cause des effets irréversibles sur le milieu, tant sur la modification du

Nom des masses d'eau	Objectif global	Evaluation des impacts sur les masses d'eau			Etat masse d'eau (d'après grille NABE)
		Prélèvements modification régime hydrologique	Ouvrages transversaux sur la continuité amont aval	Aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes	
Foron de Taninges	2015	Nul	Nul	Moyen	Non perturbé
Le Giffre du Foron de Taninges au Risse	2027	Fort	Fort	Fort	MEFM*
Le Giffre du Risse à l'Arve	2027	Fort	Fort	Fort	MEFM*
Le Risse	2015	Nul	Nul	Faible	Non perturbé
Torrent des Fond + Giffre (amont STEP Morillon)	2015	Nul	Fort	Moyen	Non perturbé (altérations liées au régime du cours d'eau)
Giffre (aval STEP) au Foron de T.	2015	Nul	Moyen	Fort	Non perturbé (altérations liées aux activités passées d'extraction)

*MEFM : masse d'eau fortement modifiée

Tableau II-8 : Résultats de la grille NABE appliquée aux masses d'eau du Giffre.

régime hydrologique que sur la continuité amont aval et sur la fonctionnalité des milieux connexes : obstacle infranchissable, incision moyenne de près de 3,50 m entre 1912 et 2000, rétrécissement de la bande active, colmatage des fonds... Au vu de l'absence d'aménagement contrôlant le transit sédimentaire, le Risse semble être de meilleure qualité physique et s'avère intéressant en termes de production biologique pour la truite fario.

Concernant le Giffre à l'amont de la STEP de Morillon, les facteurs naturels (gorges, encaissement du lit, fort débit et pente forte) et anthropiques (endiguement) limitent les possibilités de divagation du lit, et par endroit sa recharge sédimentaire (secteur de Nambride). Cela entraîne une incision plus en aval, au niveau de Samoëns où des seuils ont dû être installés. Ce secteur reste très hétérogène, d'un point de vue de son fonctionnement hydromorphologique.

Enfin, la plaine alluviale du Giffre est de loin le tronçon de meilleure qualité physique avec des zones de tressages malgré les endiguements à l'aval et une incision dans la plaine des Millières stoppée par des seuils. Cependant l'urbanisation et la réduction de la bande active peuvent à terme altérer sa qualité physique, si les espaces fonctionnels ne sont pas restaurés.

4. LES ZONES HUMIDES

Pour compléter cette partie sur la qualité des milieux aquatiques, un dernier type de milieu est ici décliné : les zones humides. Bien que les zones humides ne soient pas classées en masse d'eau, elles **participent au bon état, de par leur rôle naturel de filtre et d'alimentation du réseau hydrographique**. La protection et la préservation de ces milieux fragiles sont devenues une des priorités pour l'Etat (la Direction Eau du Ministère de l'écologie) et pour l'Agence de l'Eau. Le nouveau cadre réglementaire les intègre dans les outils de planification pour promouvoir une gestion ou préservation de ces sites par les acteurs locaux du territoire (SAGE et loi DTR 2005¹).

Si l'intérêt écologique de ces sites n'est plus à démontrer, en revanche l'intérêt hydrologique soulève des controverses. La présentation ici des zones humides du bassin versant mettra l'accent sur les caractéristiques montagne et les difficultés d'évaluation de l'intérêt hydrologique, en s'appuyant sur l'inventaire départemental des zones humides réalisé par « ASTERS² ».

4.1 Présentation des zones humides du bassin versant du Giffre

D'après cet inventaire départemental actualisé en 2008, plus de 230 zones humides ont été comptabilisées sur le bassin versant du Giffre. Elles couvrent une surface totale de 646 ha, soit 1,4 % du territoire (cf **annexe 5**). L'inventaire a été réalisé sur le critère de végétation hydrophile en faisant abstraction de la taille minimum d'un hectare respectée par d'autres départements. Il n'inclut pas non plus le critère pédologique (sol hydromorphe sur 50 centimètres d'épaisseur) de l'arrêté du 24 juin 2008 élargissant la définition de zones humides aux zones humides dites potentielles. « ASTERS » reconnaît aussi que certaines zones humides intraforestières n'ont pas été répertoriées, mais l'actualisation récente de l'inventaire avec la prise en compte des zones humides alluviales du Giffre donne un estimatif assez fiable. Le bassin versant du Giffre abrite pour un territoire de montagne un nombre assez élevé de zones humides, favorisé par le contexte géologique (substratum, moraines ...). Les types de milieu rencontrés dans le bassin versant du Giffre ont été répertoriés en 4 grandes classes (figure II-21). La large représentation des marais (77%) est liée aux caricaies, et en particulier *la parvocaricaie acidiphile à Carex nigra* qui constitue un milieu fréquent en moyenne montagne et très abondant à l'étage alpin.

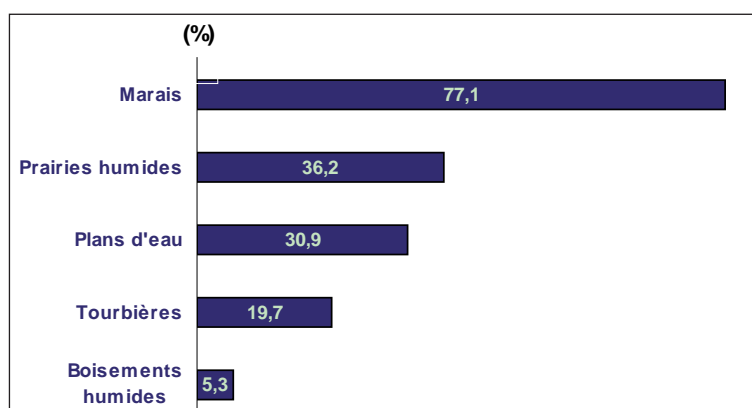


Figure II-21 : Répartition des zones humides du bassin versant du Giffre selon le type de milieux.
In Cholet, 2007

1 le SAGE donne la « possibilité de définir des zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau ». La loi DTR du 23 février 2005 (développement des territoires ruraux) pose comme principe que la préservation et la gestion durable des zones humides sont d'intérêt général. L'Etat et les collectivités doivent veiller à la cohérence des politiques publiques sur ces territoires. Elle donne la « possibilité au préfet de délimiter des zones humides d'intérêt environnemental particulier dans lesquelles les programmes d'action pourront préciser les pratiques à interdire ou promouvoir ». La délimitation a également pour but de rendre plus facile l'application de la nomenclature sur l'eau (régime d'autorisation/déclaration) dans le département. Certaines zones humides bénéficient d'une exonération de la taxe foncière sur les propriétés non bâties.

2 ASTERS : Conservatoire des espaces naturels et sensibles du département de Haute-Savoie

De même les sites tourbeux abritent souvent en périphérie des cariçaies de transition. Le diagnostic sur les types de milieu est largement développé dans le contrat de rivière.

Au niveau de la qualité, près d'un tiers des zones humides présente un faible risque de dégradation. Le deuxième tiers est en cours d'atterrissement (plus ou moins avancé) et le dernier tiers n'est pas évalué (figure II-22).

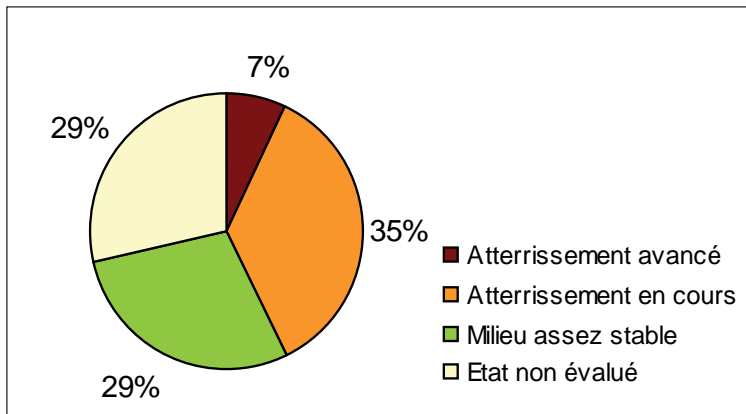


Figure II-22 : Etat d'atterrissement des zones humides du Giffre.
Données : ASTERS, 2008

Le comblement naturel concerne peu les zones humides en altitude qui bénéficient d'une dynamique de végétation ralentie à cause des conditions climatiques. Sur le bassin versant du Giffre, les zones humides au-dessus de 1600 mètres d'altitude (Sixt-Fer-à-Cheval et Samoëns) sont pour la majorité en bon état, sans gestion particulière. En revanche, en dessous de 1600 mètres, le constat est plus mitigé (figure II-23). Le niveau d'atterrissement n'est pas seulement lié au facteur physique de l'altitude. D'autres paramètres comme l'occupation du sol, la protection réglementaire, ou la maîtrise foncière influencent l'état d'une zone humide. L'analyse des paramètres de gestion est présentée dans la partie VI sur le fonctionnement global du système. A ce niveau de réflexion, nous concluons que les zones humides d'altitude nécessitent également une protection réglementaire pour maintenir la stabilité de leur état. L'exemple des zones humides de la réserve naturelle de Sixt le confirme.

La carte met également en avant l'inégale répartition des zones humides dans le bassin versant. La répartition des zones humides par commune en termes de surface et du nombre de sites est reportée en **annexe 5**. La commune de Taninges regroupe à elle seule plus de 32% des zones humides du bassin versant, entre les grandes tourbières d'altitude du domaine du Paz de Lys et les zones humides alluviales de plaine. Les deux autres communes les plus concernées sont Mieussy et Samoëns qui concentrent respectivement 12% et 9%. Plus de la moitié des zones humides du bassin versant restent localisées dans trois territoires communaux.

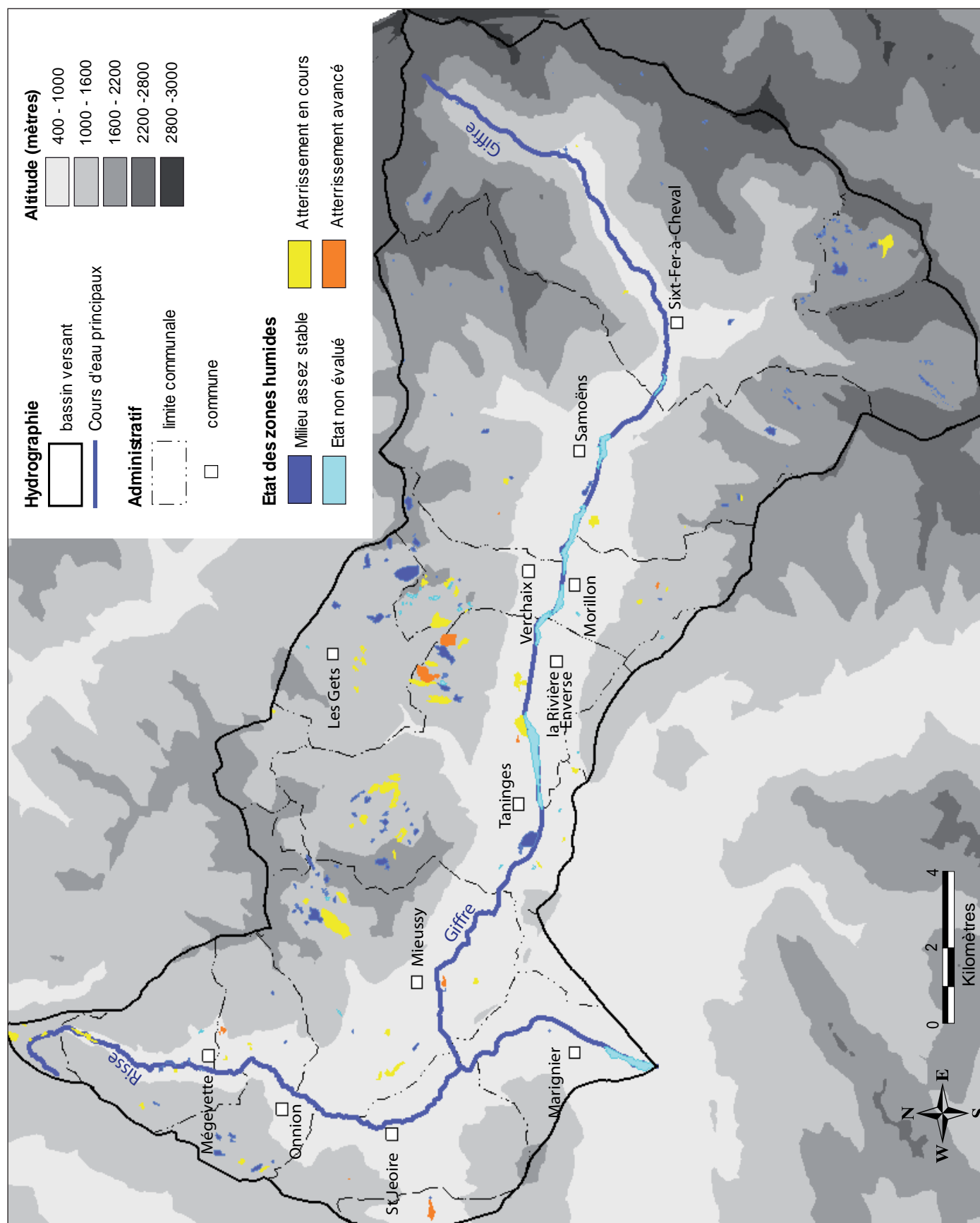


Figure II-23 : Etat des zones humides en fonction de l'altitude du bassin versant du Giffre.

4.2 Bilan des connaissances sur l'intérêt hydrologique des zones humides

Si les intérêts faunistique et floristique ont été bien identifiés dans l'inventaire départemental, l'intérêt hydrologique apparaît dans de plus faibles proportions (figure II-24).

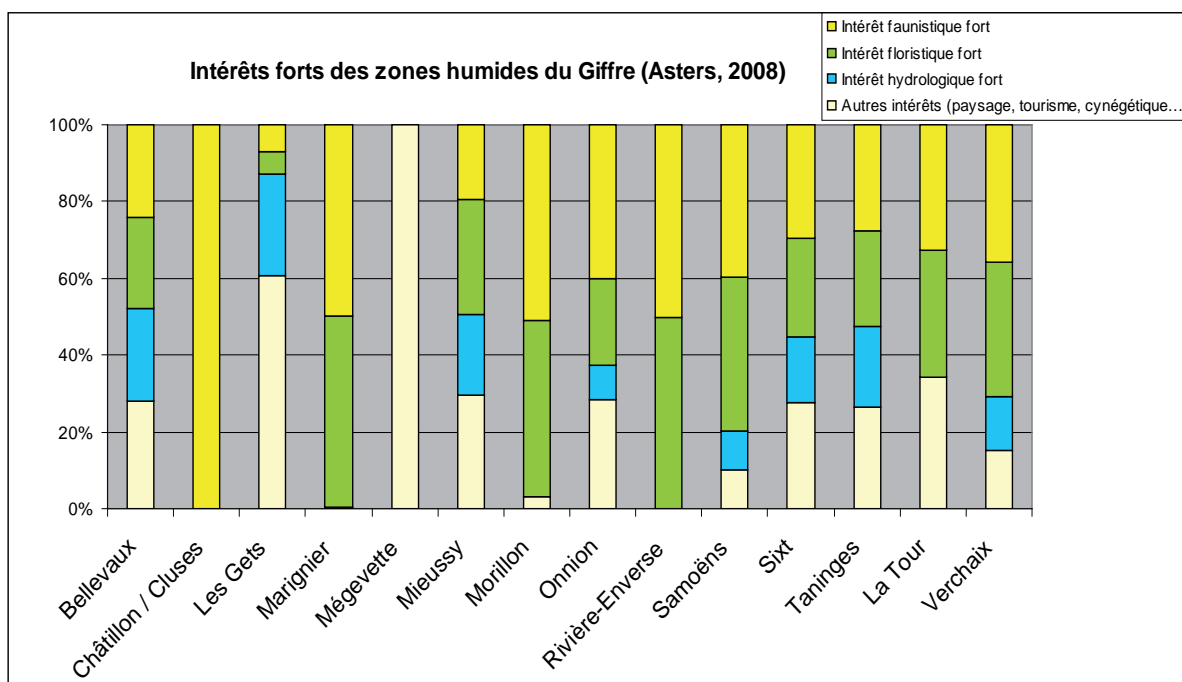
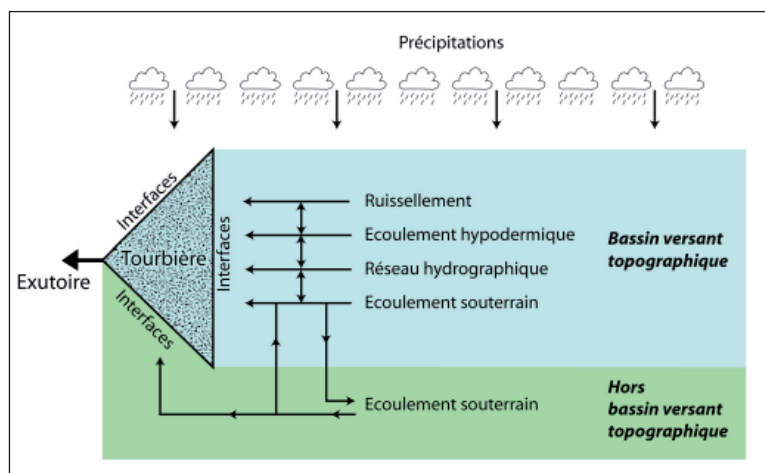


Figure II-24 : Répartition des zones humides par commune selon leurs intérêts identifiés.
Données : ASTERS, 2008

Les communes qui ont proportionnellement le plus de zones humides présentant un intérêt hydrologique, sont localisées sur les têtes de bassin : Bellevaux, Les Gets, Mieussy (Sommand) et Taninges (Praz de Lys). Ce résultat interpelle sur la méthode utilisée dans cet inventaire. Moins de 40% des zones humides présentent un intérêt hydrologique, alors que 70% d'entre elles ont un intérêt floristique et faunistique. Cet écueil est vraisemblablement lié à la difficulté d'appréhender le fonctionnement hydrologique des zones humides.

Le fonctionnement hydrologique d'une zone humide est en effet complexe, du fait de sa situation en interface entre différents niveaux d'écoulement (figure II-25). L'analyse hydrologique d'une zone



humide exige un suivi piézométrique et des analyses physico-chimiques. L'évaluation du rôle des tourbières dans le fonctionnement des bassins versants est, par ailleurs, souvent sujet à controverse.

Figure II-25 : Schéma du système hydrologique d'une tourbière.
Source : Dzikowski, communication orale

Il faut également souligner que cette réflexion est d'autant plus délicate pour les zones humides de montagne où il existe un réel manque de données et de connaissances. Cette indigence de données rend d'autant plus difficile l'appréhension du rôle des tourbières d'altitude dans la régulation et la qualité de la ressource en eau.

Concernant le volet quantitatif, le rôle des zones humides dans l'augmentation de l'évapotranspiration semble bien établi (Porteret, 2008). Leurs relations avec les nappes souterraines sont en revanche moins claires. La fonction de stockage d'eau reste à nuancer compte tenu de leur capacité d'emménagement intrinsèque et des liens avec la nappe, son niveau et ses fluctuations (Dzikowski, Marciau, 2002). Si elles ralentissent les écoulements superficiels, leur efficacité vis-à-vis des crues dépend des précipitations (durée et intensité), du degré de saturation de la tourbière et des dimensions de la zone humide. Quant à leur efficacité vis-à-vis du soutien des étiages, les zones humides ont un rôle reconnu de régulation et de soutien dont l'importance est conditionnée par leurs relations avec les aquifères de versant.

Concernant l'aspect qualitatif, les écosystèmes tourbeux sont généralement reconnus comme des filtres biologiques efficaces au sein des bassins versants. Ils jouent aussi le rôle de filtres physiques, en raison de leur porosité, de leur faible conductivité hydraulique et de la structure de la végétation de surface. Ils retiennent les éléments solides ou dissous transportés par les eaux superficielles ou souterraines. Leurs propriétés biologiques et chimiques sont aujourd'hui bien reconnues (Auterives, 2007 ; Porteret, 2008). Ils ont d'ailleurs inspiré les dispositifs « naturels » d'épuration utilisant la tourbe (écotraitement des eaux usées).

4.3 Critères d'évaluation de l'intérêt hydrologique des zones humides

Compte tenu de cet état de connaissances sur le rôle hydrologique des zones humides de montagne, il est intéressant de croiser les critères de l'inventaire avec les observations de terrain. Cet état des lieux ne repose pas sur des relevés physico-chimiques et hydrologiques, mais sur des observations de terrain.

Les critères de l'inventaire qui dictent l'intérêt hydrologique plus ou moins fort se réfèrent aux paramètres suivants : taille (supérieure à 1 hectare), bon état, position en tête de bassin (« *vastes zones humides d'altitude pour le stockage et régulation des flux vers la vallée* »), interface directe « plaine-eau » dans les plaines d'inondation, proximité de secteurs à fortes pressions (agricoles, urbanistiques ou industrielles), lien direct avec des protections de captages et utilisation potentielle pour le traitement tertiaire des flux polluants. La question qui se pose est : **comment ces critères ont-ils été appliqués sur le bassin versant du Giffre ? Quelle est la typologie d'une zone humide dite à intérêt hydrologique fort (IHF) ?**

Le critère de « **taille** » semble avoir été respecté. La moyenne des zones humides à IHF est de l'ordre de 6 hectares. Cette moyenne est en dessous de 1 hectare pour les zones humides à intérêt limité. La taille semble un critère pertinent quel que soit le rôle de la zone humide. Plus la taille est importante, plus la zone humide est intéressante pour le stockage de l'eau ou pour jouer son rôle épurateur des pollutions. Le critère du « **bon état** » ne se vérifie pas. Sur le bassin versant Giffre, les zones humides à IHF ne sont pas particulièrement en bon état : seulement 37% sont des milieux

stables.

Les autres critères dépendent de la fonction mise en avant. La principale fonction retenue est le **stockage et le soutien de débit** (figure II-26) pour 53% des zones humides à IHF et 30% des zones humides à IH moyen (IHM). Le rôle sur les écoulements est davantage mis en avant par rapport à celui sur la qualité (11% seulement pour leur effet « tampon »).

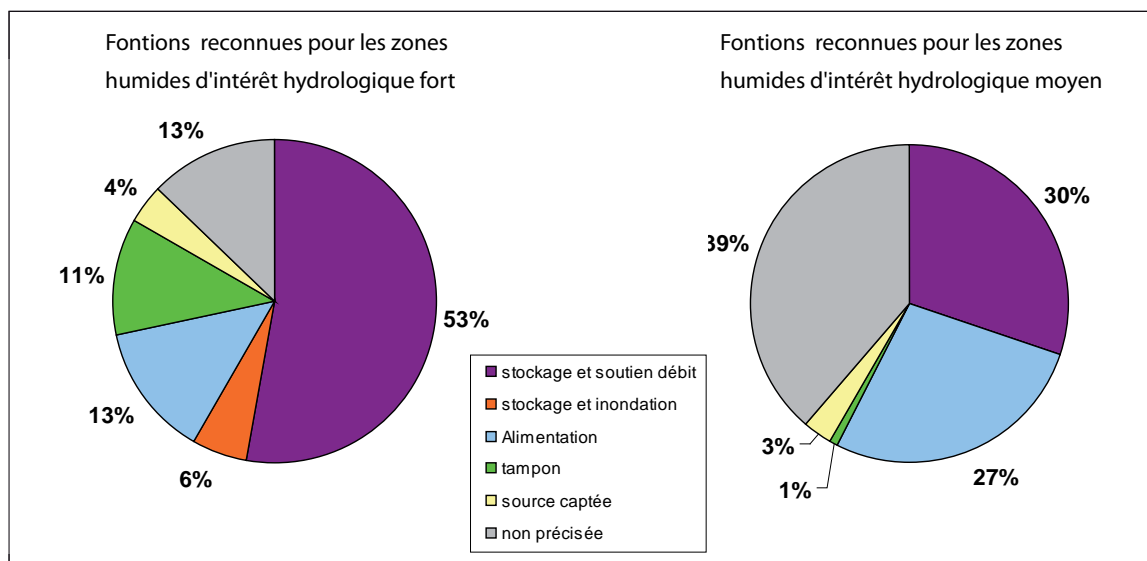


Figure II-26 : Fonctions des zones humides à intérêt hydrologique fort et moyen.

Données : ASTERS, 2008

Le faible pourcentage de zones humides jouant apparemment un rôle dans les inondations peut s'expliquer par l'**absence de réelle évaluation hydrologique des zones humides alluviales** (figure II-27). De grande surface et à proximité de l'urbanisation, les zones humides alluviales rassemblent les conditions pour jouer un rôle dans le risque d'inondation. Cette négligence résulte de l'approche environnementale de l'inventaire.

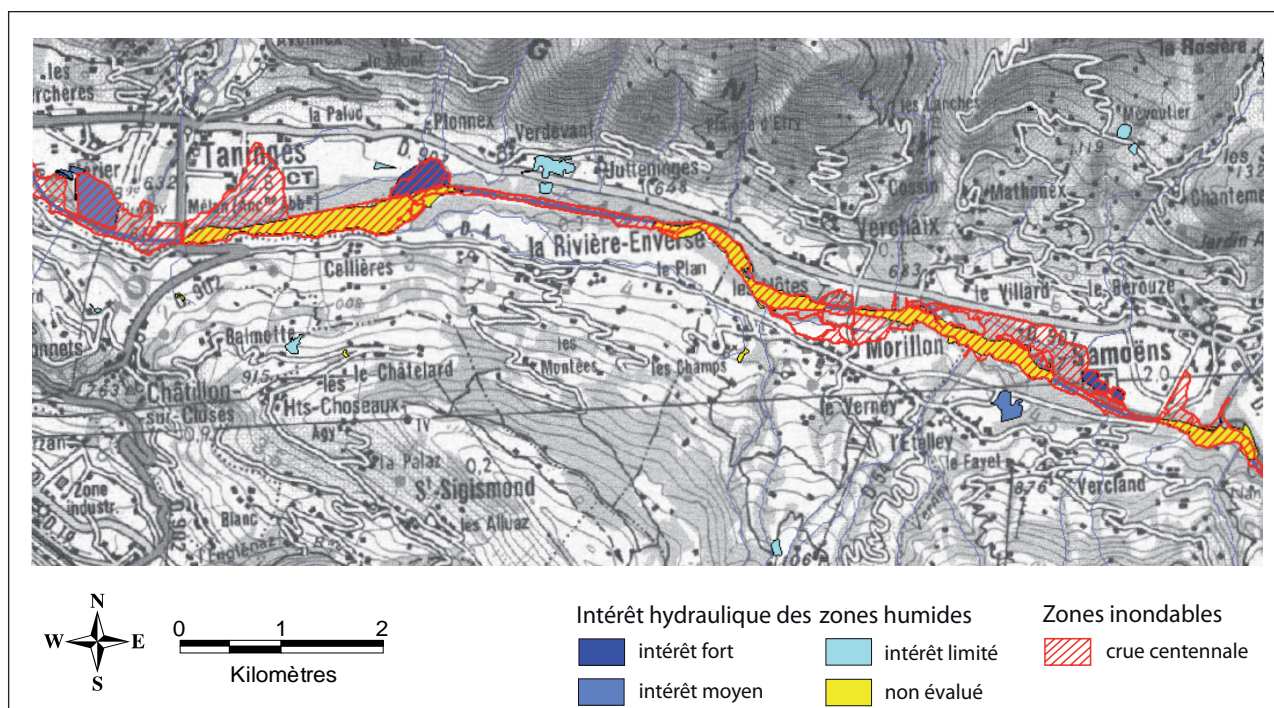


Figure II-27 : Intérêt hydraulique des zones humides situées dans les zones inondables.

Données : ASTERS, 2008 ; SAFEGE, 2000

Un critère qui a été assez bien pris en compte est celui des **périmètres de protection**. Les zones humides situées dans des périmètres « immédiats » et « rapprochés » ont un intérêt hydrologique fort ; ceux-ci concernent respectivement 96% et 67% des zones humides (tableau II-9).

Intérêt hydrologique	% de ZH situées dans les PPI*	% de ZH situées dans les PPR**	% de ZH situées dans les PPE***
fort	96%	67%	33%
moyen	1%	20%	51%
limité	3%	10%	13%
non évalué	0%	3%	3%

*Périmètre de protection * immédiat, ** rapproché, *** éloigné*

Tableau II-9 : Répartition des zones humides situées dans les périmètres de protection en fonction de l'intérêt hydrologique.

Les zones humides les plus représentatives d'une fonction de soutien hydrologique (alimentation de sources) sont les **tourbières de Sommand**. Elles sont situées dans les périmètres rapprochés des captages de Mieussy (figure II-28). Cette fonction pourrait être mieux valorisée, sous réserve d'une étude plus approfondie du fonctionnement hydrogéologique du site. Une meilleure implication des acteurs et de la collectivité locale nécessaire dans la réalisation d'un plan de gestion, assurera la préservation de ces zones humides pour leur fonction dans la régulation et la qualité de la ressource en eau.

Sur les autres zones humides, la corrélation entre l'intérêt hydrologique et leur emplacement par rapport à une source ou un périmètre de protection est plus difficile. Notons que les sources sont insuffisamment répertoriées dans l'inventaire. Sur 12 sources captées situées à l'aval de zones humides, deux seulement sont mentionnées.

Enfin, l'intérêt hydrologique a été évalué par rapport aux **connexions de la zone humide aux ruisseaux** (tableau II-10). Le cheminement de l'eau dans le marais est un élément déterminant en particulier dans le rôle tampon hydraulique (Monnot, 1995). L'effet tampon est maximum dans le cas d'une connexion « entrée sortie », où l'alimentation en eau se répartit dans tout le marais. Un ruisseau traversant la zone humide (connexion de type « traversée ») permet également un rôle de dilution et de rétention important. A l'opposé, une zone humide à proximité d'écoulement de surface a un effet de rétention limité. Il faut néanmoins rester prudent dans l'analyse de cet indicateur qui a été évalué de manière subjective sur des appréciations empiriques.

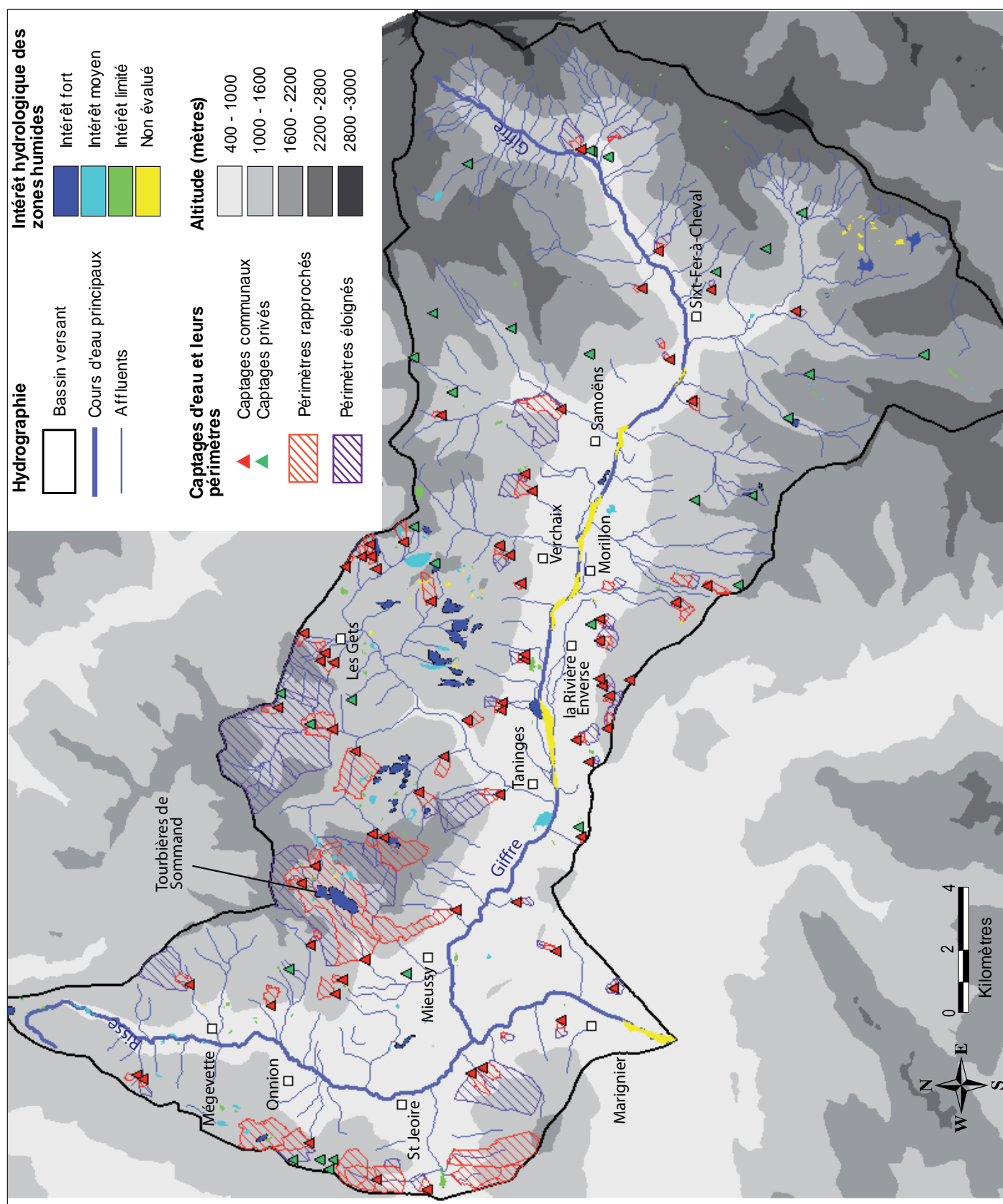


Figure II-28 : Localisation des zones humides d'intérêt hydrologique reconnu par rapport aux sources d'eau potable.
Données : ASTERS, SED Haute-Savoie







Connexion	Intérêt fort	Intérêt moyen	Intérêt limité	Non évalué	Total
Traversée 	46% (122 ha)	26% (34ha)	19% (14 ha)	93% (155 ha)	51% (326 ha)
entrée et sortie 	18% (46 ha)	5% (6 ha)	0%	2% (3 ha)	9% (56 ha)
Entrée 	0%	0%	0%	0%	1%
Sortie 	35% (93 ha)	68% (90 ha)	46% (35 ha)	3% (4 ha)	35% (223 ha)
passe à côté 	0%	0%	0%	0%	0%
aucune connexion 	0%	0%	0%	0%	0%
Inconnue ?	1% (2 ha)	1% (2 ha)	35% (27 ha)	2% (4 ha)	5% (34 ha)
Total	100% (264 ha)	100% (132 ha)	100% (78 ha)	100% (167)	100% (645 ha)

Tableau II-10 : Différents types de connexion des zones humides aux ruisseaux.
Données : ASTERS, 2008

Les zones humides à intérêt hydrologique fort se caractérisent par une connexion en traversée (rôle de tampon) ou sortie (rôle d'alimentation). Les zones humides à intérêt moyen et limité se caractérisent essentiellement par une connexion de sortie. Un tiers de ces dernières n'ont pas de connexion renseignée. On peut supposer que c'est par manque de connaissance qu'elles sont classées en intérêt hydrologique limité. De même, la majorité des zones humides pour lesquelles l'intérêt hydrologique n'est pas évalué, soit 167 ha, sont dites en connexion de traversée. Ce type de connexion permet en théorie un rôle de dilution et de rétention fort.

Cette analyse montre bien la **complexité du fonctionnement hydrologique des zones humides** dans leur bassin versant et l'absence de grille multicritère permettant d'évaluer ces fonctions sans étude approfondie et suivi piézométrique. Malgré ces lacunes de méthodes et de connaissances, il apparaît que certaines zones humides du bassin versant du Giffre ont un rôle à jouer sur les ressources qui devrait être approfondi et valorisé.

Conclusion

Les milieux aquatiques des milieux montagnards, de qualité physico-chimique globalement bonne, sont sensibles et soumis à des fortes contraintes, essentiellement en période d'étiage. La qualité physico-chimique et biologique du Giffre reste aujourd'hui limitée dans les secteurs urbanisés, à cause des rejets ou des aménagements dans le lit des cours d'eau (barrages). Quant à sa qualité piscicole, le Giffre est un des cours d'eau du département de Haute-Savoie les plus perturbés. Si les études piscicoles démontrent sa faible productivité biologique, elles ne permettent pas en revanche d'expliquer totalement la disparition de la truite autochtone. Le peuplement piscicole dépend de nombreux paramètres qualitatifs sur le milieu et des pratiques anthropiques. Les méthodes d'évaluation actuelles restent empiriques et trop imprécises pour tenir compte de la complexité du fonctionnement d'un écosystème aquatique.

Ces perturbations ne semblent, cependant, pas compromettre l'atteinte du bon état écologique d'ici 2015 sur la majorité des masses d'eau, exceptées les masses d'eau situées à l'aval de l'ouvrage hydroélectrique de Pressy (classées en « masse d'eau fortement modifiée »). Il faut néanmoins rester prudent sur les évaluations de la qualité des masses d'eau, du fait du manque de connaissances sur l'ensemble des écoulements et de leur écologie. Le bon état écologique soulève notamment la question d'évaluation de la qualité physique et de la relation entre la qualité physique, hydromorphologique et la réponse biologique du système. Les lacunes dans ce domaine pénalisent les cours d'eau de montagne, dont le paramètre le plus limitant est la qualité physique. Les travaux de l'Agence de l'Eau sur les petits chevelus le montrent. Selon leur modèle, la moitié des masses d'eau à l'échelle des petits chevelus sur le bassin versant du Giffre risquent de ne pas atteindre l'objectif du bon état d'ici 2015 à cause des pressions morphologiques. Sur les « grandes masses d'eau » qui ont conservé leur fonctionnalité, comme la plaine alluviale du Giffre, la qualité physique est également menacée par l'urbanisation et les aménagements rétrécissant la bande active du cours d'eau.

Les zones humides, pour leurs fonctions hydrologiques, contribuent également au bon état écologique des masses d'eau. Des manques de données et de méthodes d'évaluation se font également ressentir dans ce domaine. L'étude des zones humides d'intérêt hydrologique reconnu par « ASTERS » montre des négligences qui résultent de l'approche environnementale de l'inventaire. De nombreuses zones humides qui présentent des caractéristiques hydrologiques intéressantes n'ont pas été évaluées. Elles sont situées, par exemple, dans les zones inondables de la plaine alluviale du Giffre, à proximité de sources, ou encore connectées à des cours d'eau de type « traversée » permettant un rôle de dilution et de rétention important. Les zones humides du bassin versant du Giffre les plus représentatives d'une fonction de soutien hydrologique (alimentation de sources) sont les tourbières de Sommand. Cependant, à ce jour, aucune mesure de préservation et de valorisation de ces sites n'a été réellement mise en oeuvre. La reconnaissance de l'intérêt hydrologique serait une opportunité pour les collectivités de réaliser des plans de gestion et préserver ainsi ces sites dont un tiers connaît un atterrissement plus ou moins avancé.

CONCLUSION DE LA PARTIE II

Les données et les outils d'analyse (Système d'Information Géographique) appliqués à notre site d'étude permettent de mettre en avant les spécificités des ressources en eau et des milieux aquatiques d'un territoire de montagne. L'étude du sous-système « eau » apporte les premiers éléments sur les points faibles du système « gestion de l'eau », contraignant l'organisation actuelle du système.

Les conditions d'écoulement et de stockage des ressources en eau sur le bassin versant du Giffre sont caractéristiques des territoires d'altitude avec des étiages hivernaux marqués : l'important stockage nivo-glaciaire dans l'alimentation des écoulements (représentant près de 45% des précipitations), et des aquifères de petites tailles impliquant l'exploitation de nombreuses sources d'eau potable de faible débit (inférieur ou égal à 1,15 l/s en étiage).

Les eaux de surface sont globalement de bonne qualité physico-chimique (excepté à l'aval de la STEP de Morillon). Leur basse température et le renouvellement permanent sont garants d'une bonne qualité. Des altérations de la qualité biologique sont mesurées dans les tronçons urbanisés de faible débit (tronçons court-circuités par l'ouvrage hydroélectrique de Taninges) à cause des rejets. Elles impactent également le peuplement piscicole qui est perturbé sur l'ensemble du linéaire du Giffre pour différentes raisons : obstacles infranchissables, faiblesse des débits, réchauffement des eaux, absence de caches, rejets urbains, pratiques de pêche et d'alevinage...

Les travaux de l'Agence de l'Eau sur l'évaluation du bon état des masses d'eau du Giffre ne reflètent pas l'ensemble de ces perturbations. Seules les deux masses d'eau situées à l'aval du barrage de Taninges sont considérées comme des masses d'eau fortement modifiées qui n'atteindront pas les objectifs de bon état pour des raisons morphologiques. Au vu des manques de connaissances sur les écoulements et leur écologie, et des critiques sur le référentiel du bon état, il faut donc rester prudent sur ces résultats.

La faible productivité biologique du Giffre dans les masses d'eau qui devraient atteindre le bon état demain (2015) remet en cause la pertinence de l'échelle d'évaluation. Elle soulève également la question des usages et de leurs impacts sur le milieu qui est traitée dans la prochaine partie.

PARTIE III

ACTIVITÉS HUMAINES ET ENJEUX AUTOUR DES RESSOURCES EN EAU SUR LE BASIN VERSANT DU GIFFRE

PARTIE III : ACTIVITÉS HUMAINES ET ENJEUX AUTOUR DES RESSOURCES EN EAU SUR LE BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Cette partie vise à présenter les différents usages des ressources en eau caractéristiques de l'économie montagnarde et leurs principaux impacts. Elle met également en avant les manques des données et les méthodes utilisées dans l'évaluation des impacts. Le bassin versant du Giffre présente l'avantage de concentrer l'ensemble des usages caractéristiques d'un territoire de montagne : hydroélectricité, enneigement artificiel, agro-pastoralisme, sports d'eaux vives.

Le diagnostic s'articule en trois chapitres. La présentation du territoire du point de vue démographique et de l'occupation du sol introduit les usages de l'eau concentrés dans le bassin versant du Giffre (chapitre 6). Les usages sont hiérarchisés en fonction de leurs actions induites sur les ressources en eau. Sont présentés dans un premier temps les usages prélevant ou dérivant des quantités d'eau plus ou moins élevées. Une attention est ensuite portée aux rejets et pollutions de ces usages (chapitre 7), avant d'aborder dans le dernier chapitre (chapitre 8) les activités liées au patrimoine naturel du Giffre.

CHAPITRE 6 : LES USAGES DE L'EAU CARACTÉRISTIQUES D'UN TERRITOIRE DE MONTAGNE

1. LE TERRITOIRE : DÉMOGRAPHIE ET OCCUPATION DU SOL

1.1 Un essoufflement de la croissance démographique et de l'urbanisation

17 communes couvrent le bassin versant du Giffre. 10 sont riveraines du Giffre (Sixt-Fer-à-Cheval, Samoëns, Morillon, Verchaix, La Rivière Enverse, Taninges, Mieussy, Châtillon sur Cluses, St Jeoire et Marignier), 6 riveraines de ses affluents (Bellevaux, Mégevette, Onnion, La Tour, La Côte d'Arbroz et les Gets) et la commune de St Sigismond non riveraine mais dont plus de 30% de son territoire est compris dans le bassin versant. Certaines communes limitrophes sont cependant peu concernées par la gestion de l'eau du bassin versant du Giffre avec un habitat extérieur au bassin versant comme Bellevaux et la Côte d'Arbroz. Au total, les 15 communes (figure III-1) représentent une population sédentaire d'environ 25 000 habitants pour 63 000 lits touristiques avec des variations saisonnières importantes et une concentration spatiale dans le haut Giffre, plus particulièrement sur les communes touristiques de Samoëns, Morillon et les Gets.

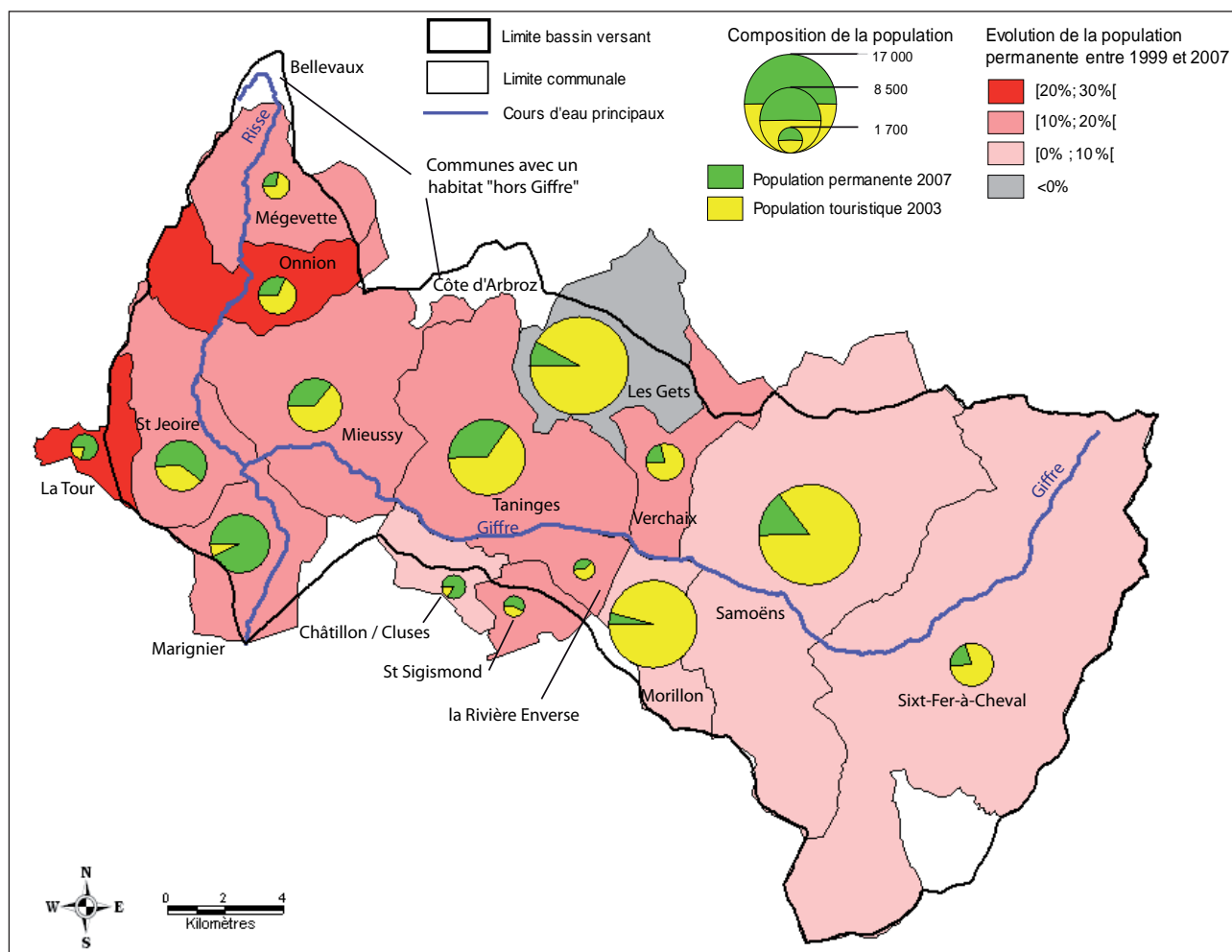


Figure III-1 : Composition et évolution de la population du bassin versant du Giffre (1999 à 2007).
Données : INSEE, Conseil Général de Haute-Savoie

Les statistiques sur la population proviennent soit de l'INSEE pour la population permanente, soit du département pour la population touristique. Elles sont détaillées pour chaque commune dans l'**annexe 6**.

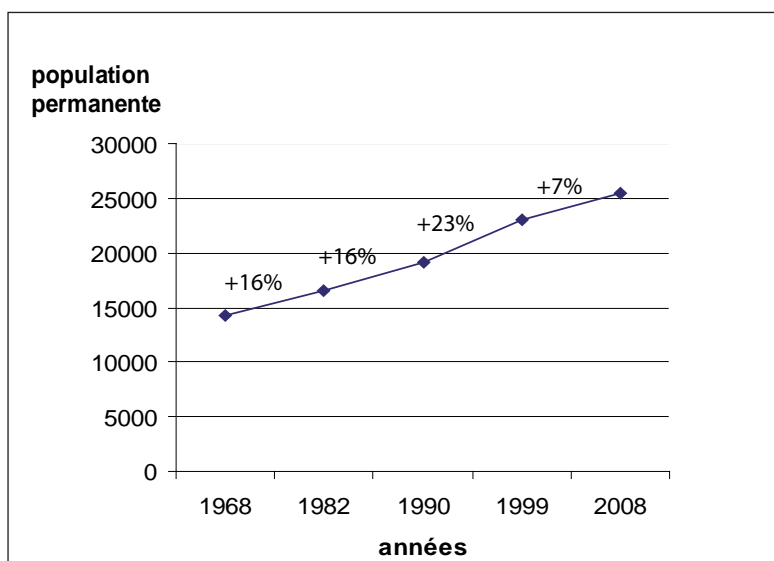


Figure III-2 : Evolution de la population permanente du bassin versant du Giffre.

Données : INSEE

L'évolution générale de la population montre un dynamisme général du bassin versant, malgré un ralentissement ressenti sur les 10 dernières années (+ 7%) (figure III-2). Des évolutions contrastées de la population apparaissent à l'intérieur du bassin versant (figure III-1). Les communes qui sont dans la zone d'influence de la vallée de l'Arve ou du bassin genevois (Mieussy, St Jeoire, Marignier, La Rivière Enverse, St Sigismond, Onnion, Mégevette) ne connaissent pas de ralentissement de leur croissance démographique. En revanche, les communes touristiques (Sixt, Morillon, Samoëns, les Gets) connaissent une croissance démographique limitée voire négative (Les Gets) à cause des fortes pressions foncière et immobilière des précédentes années qui se sont répercutées sur les prix des logements et des terrains. De plus, les infrastructures d'exploitation des ressources en eau et de traitement des eaux usées n'ont pas suivi le rythme effréné de l'urbanisation. Des permis de construire sur les dernières années ont donc été gelés par les services de l'Etat sur ces territoires d'altitude. Une régression des lits touristiques est constatée sur le bassin versant du Giffre de 2% entre 2001 et 2004 (tableau III-1). **Le fort dynamisme des communes touristiques semble s'essouffler pour laisser la place à un dynamisme engendré par la rurbanisation et l'extension de l'aire d'influence de la vallée de l'Arve et du Genevois.**

Année	Accueil touristique	Evolution (%)
1995	64 749	+0,13%
2000	64 836	
2001	63 898	-2%
2004	63 251	

Tableau III-1 : Evolution de la capacité d'accueil en nombre de lits touristiques, sur le bassin versant du Giffre.

Données : ATD

Cette tendance se ressent également dans l'évolution du nombre de résidences principales et secondaires sur le bassin versant. Le ralentissement marqué de l'évolution du nombre de résidences secondaires durant les 10 dernières années (+5,7%) est inverse à la progression des résidences principales liée au développement de la rurbanisation (tableau III-2). Les données sur les logements et la capacité d'accueil touristique des communes du Giffre sont reportées en **annexe 7**.

Résidences principales	Nombre	Evolution
1991	7 673	+14,64%
1999	8 776	-----
2006	10 516	+20,29%
Résidences secondaires		
1991	7 516	+33,17%
1999	9 866	-----
2006	10 462	+5,69%

Tableau III-2 : Evolution du nombre des résidences principales et secondaires.

Données : Conseil Général de Haute-Savoie

A l'horizon 2015, les données prévisionnelles du département ne confirment pas l'évolution démographique constatée actuellement. En effet, les communes touristiques devraient retrouver une croissance démographique supérieure à 20% par leurs projets d'urbanisation qui avaient été notamment gelés à cause de leurs infrastructures insuffisantes d'exploitation ou de traitement des ressources en eau (cas de Samoëns et des Gets). Une croissance démographique devrait se poursuivre sur les communes situées dans le bassin de vie de l'Arve (Marignier, Saint Sigismond et dans une proportion plus faible Châtillon). Ailleurs, les autres communes devraient connaître une croissance démographique maîtrisée (figure III-3).

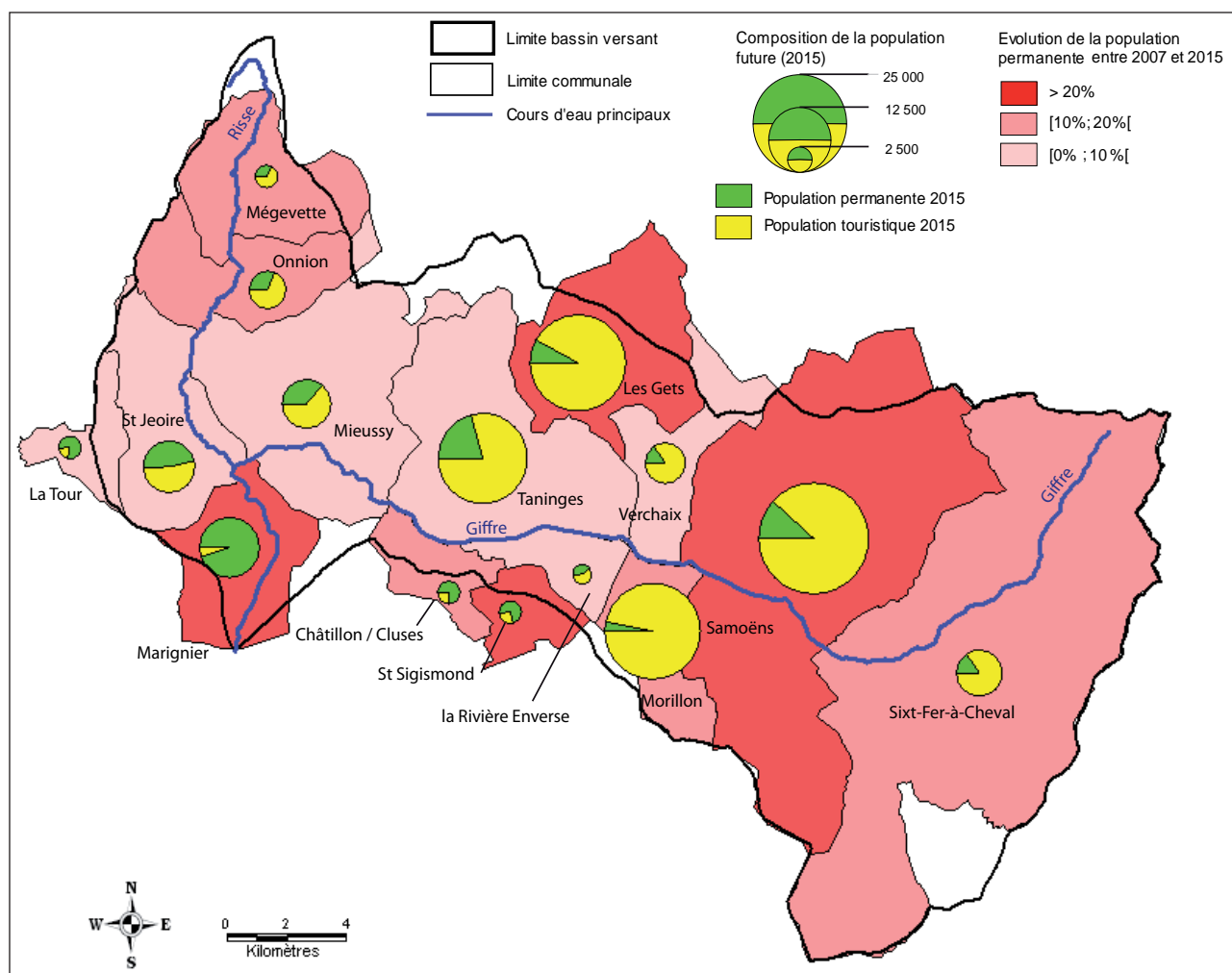


Figure III-3 : Composition et évolution prévisionnelle de la population du bassin versant du Giffre (2007 à 2015).

Données : INSEE, Conseil Général de Haute-Savoie

1.2 Un bassin versant rural

La plupart des territoires traversés par le Giffre ont un caractère encore rural. Le bassin versant est composé à 92% de territoires « naturels », dominés par la forêt et végétations arbustives sur les $\frac{3}{4}$ du bassin versant (figure III-4).

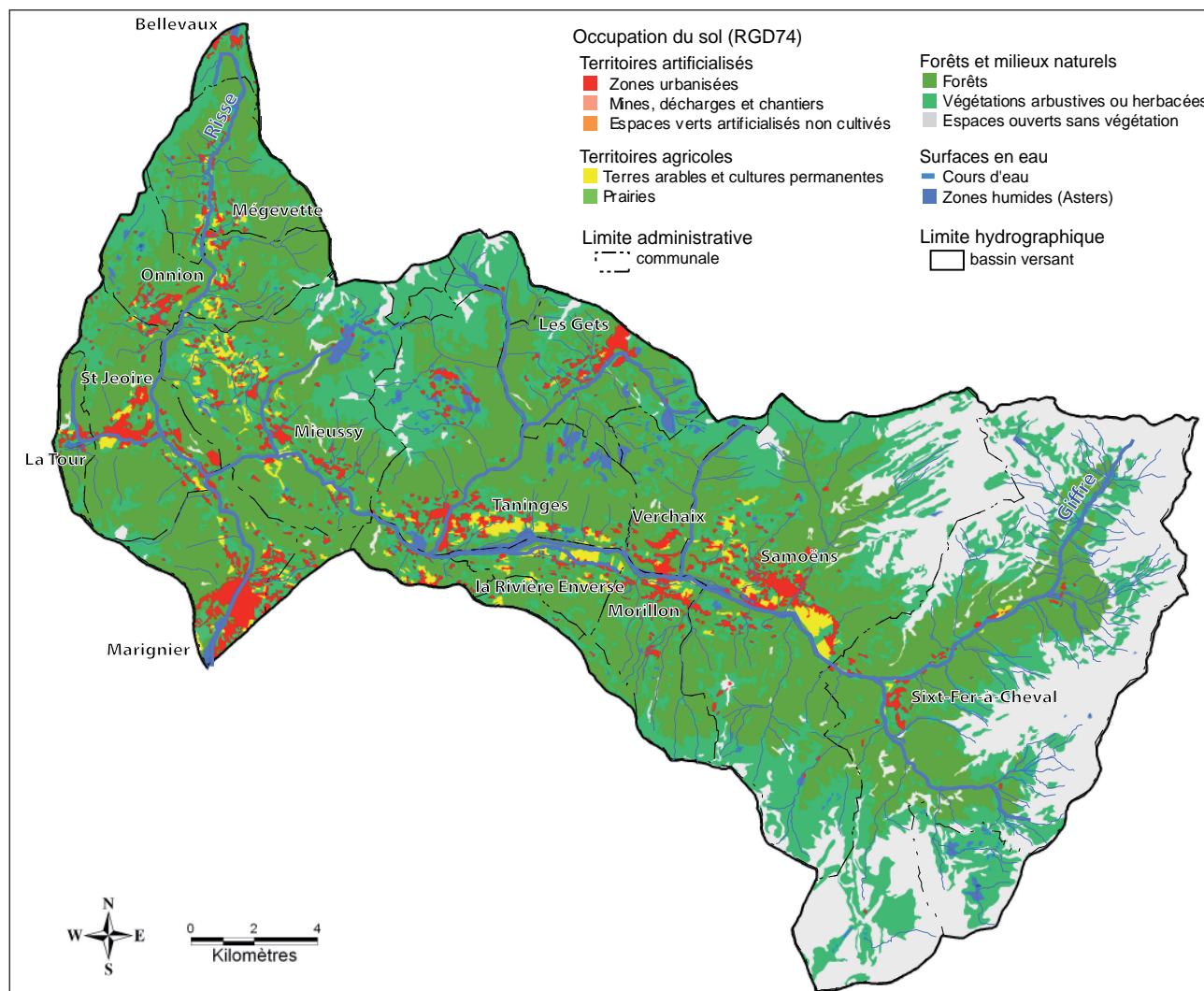


Figure III-4 : Carte d'occupation du sol du bassin versant du Giffre en 2008.

Données : RGD 73-74

L'occupation du sol aux échelles communales diffère selon les communes. Sixt-Fer-à-Cheval est la commune la plus rurale du bassin versant avec 98% de son territoire recouvert de forêts et milieux naturels. A l'opposé, Marignier est la commune la plus urbanisée qui a artificialisé 20% de son territoire. L'occupation du sol de l'ensemble des communes du bassin versant est en **annexe 8** (tableau A-28).

A une occupation du sol issue d'une activité agro-pastorale traditionnelle se substitue aujourd'hui une occupation des terres grandement influencée par les activités touristiques. La pression foncière sur les espaces agricoles est très forte sur les terres les plus faciles d'accès et mécanisables. En revanche les terres les moins bien situées sont abandonnées et sont soumises à l'enfrichement et à la fermeture des paysages (SIVM Haut Giffre, 2003).

L'occupation du sol a des impacts quantitatifs et qualitatifs sur les ressources en eau. Par exemple le boisement des versants se traduit par une accentuation de l'évapotranspiration en période de végétation ainsi que par une plus forte régulation des écoulements superficiels. L'occupation du sol a également des conséquences sur les écoulements *via* le coefficient de ruissellement des surfaces. Les liens entre l'occupation du sol, le taux d'imperméabilisation et les ressources en eau sont développés dans la partie sur la méthodologie d'une gestion intégrée.

2. LES USAGES DE L'EAU DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Les données sur les prélèvements d'eau proviennent essentiellement de l'étude sur la gestion quantitative des ressources en eau réalisée dans le cadre du contrat de rivière (SED Haute Savoie, Hydrétudes, EnvHydro, 2008). Cette partie s'articule autour de deux présentations. Dans un premier temps, un diagnostic annuel des usages consommateurs des ressources en eau renvoie à l'activité économique du bassin versant et permet de relativiser certains usages en termes de prélèvements. Dans un second temps, pour compléter le bilan annuel des prélèvements d'eau, un éclairage est fait sur les prélèvements saisonniers en période hivernale des activités touristiques concentrées sur les têtes de bassin versant. L'exemple de l'usage de l'eau pour l'enneigement artificiel et les polémiques grandissantes à son égard illustrent les tensions exercées sur les ressources à cette période d'étiage.

Dans le diagnostic, le terme « prélèvement » est préféré au terme « consommation » qui diffère d'un point de vue sémantique. Le terme prélèvement signifie le volume d'eau capté dans les eaux superficielles et souterraines alors que le terme consommation représente le volume prélevé qui n'est pas restitué au cycle de l'eau continentale. Il est évalué forfaitairement par l'Agence de l'Eau à partir des volumes prélevés dans les ressources par le biais de coefficients de consommation définis pour chaque usage de l'eau¹.

A titre d'exemple, le coefficient de consommation de la distribution publique est de 0,35 et celui de l'usage « fabrication de neige artificielle » est de 0,50. Ce dernier qui représente la part de sublimation de la neige semblerait surestimé, d'après les professionnels qui l'estiment plutôt de l'ordre de 0,10 à 0,30 (Paccard, 2007). Les limites de ces coefficients ne biaisent pas l'analyse quantitative des usages de l'eau qui se base sur des volumes prélevés, mesurés par des compteurs pour la majorité aux réservoirs.

2.1 Bilan annuel des prélèvements

2.1.1 A l'échelle du bassin versant

Sur l'ensemble du bassin versant, on peut distinguer quatre usages de prélèvements spécifiques de la ressource en eau : (i) l'adduction en eau potable, (ii) l'industrie, (iii) la neige de culture et (iv) l'élevage. Un cinquième usage s'ajoute à cette liste, l'hydroélectricité, en raison de la dérivation

¹ Les coefficients de consommation ont été déterminés par le conseil d'administration de l'Agence de l'Eau à la séance du 8 décembre 2006, délibération n°2006-51.

En ligne à l'adresse suivante : www.eaurmc.fr/deliberations/documents/DELIB-CA-08-12-06.pdf

d'une partie des eaux du Giffre (figure III-5). Le détail des prélèvements pour chacun des usages est reporté en **annexe 9**.

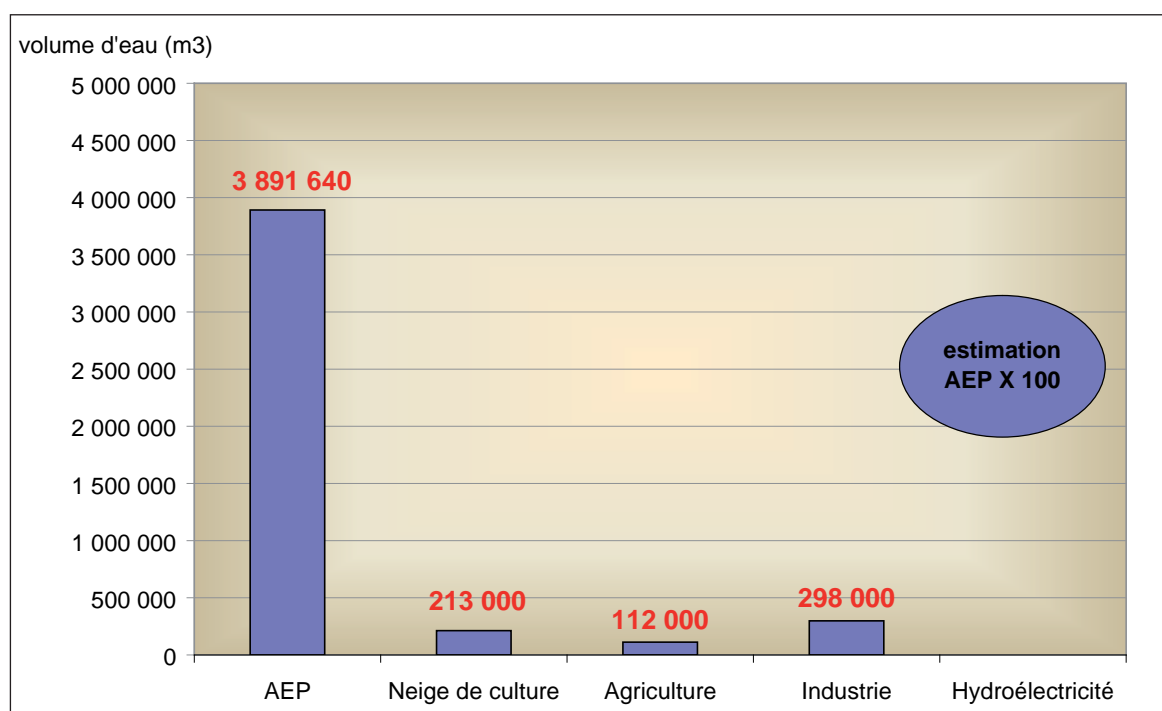
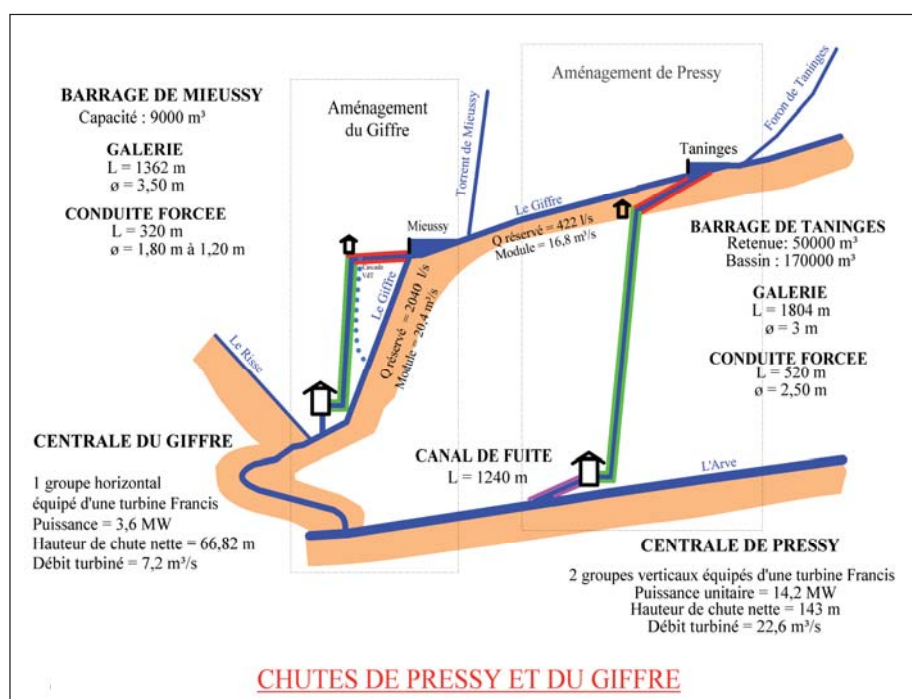


Figure III-5 : Prélèvements d'eau annuels sur le bassin versant du Giffre en 2005.
Données : gestionnaires d'eau potable. In SED Haute-Savoie et al., 2008

Les volumes AEP sont issus des données mensuelles fournies par les gestionnaires des réseaux des 15 communes du Giffre correspondant strictement au bassin versant. Les volumes relatifs à la neige de culture, fournis par les exploitants, correspondent à l'hiver 2005/2006, dont 30% (soit 66 000 m³) sont issus du réseau AEP. Les volumes agricoles sont le résultat d'une estimation dont une partie non quantifiable est également issue du réseau AEP. Les volumes industriels proviennent de la base de données de l'Agence de l'Eau et reflètent strictement les prélèvements déclarés sans tenir compte de ceux issus des prélèvements provenant des réseaux AEP.

Figure III-6 : Schéma de fonctionnement de la centrale de Pressy.
In SED Haute-Savoie, 2008



Quant aux prélèvements hydroélectriques, ils correspondent à une estimation des volumes d'eau dérivés à Taninges sur la base de 22 m³/s (débit maximum turbinable) à raison de 12h par jour sur l'année (figure III-6). Le volume dérivé annuel est estimé à environ 390 millions de m³, soit 100 fois le volume de distribution d'eau potable, avec un maintien du débit réglementaire de 1/40^{ème} du module assurant un débit minimal de 422 l/s.

Plusieurs autres installations sont présentes dans le bassin versant mais leur fonctionnement au fil de l'eau n'a que peu d'impacts quantitatifs sur les ressources en eau.

Ces données, disponibles à l'échelle du bassin versant, ont été récoltées dans le cadre du contrat de rivière sur les années 2003, 2004 et 2005 pour l'eau potable et sur deux saisons d'hiver pour l'enneigement, 2004/2005 et 2005/2006. Elles sont comparées au fichier de déclaration des prélèvements de l'Agence de l'Eau (figure III-7) qui recense l'ensemble des prélèvements déclarés à plus grande échelle et sur un historique plus long (20 ans).

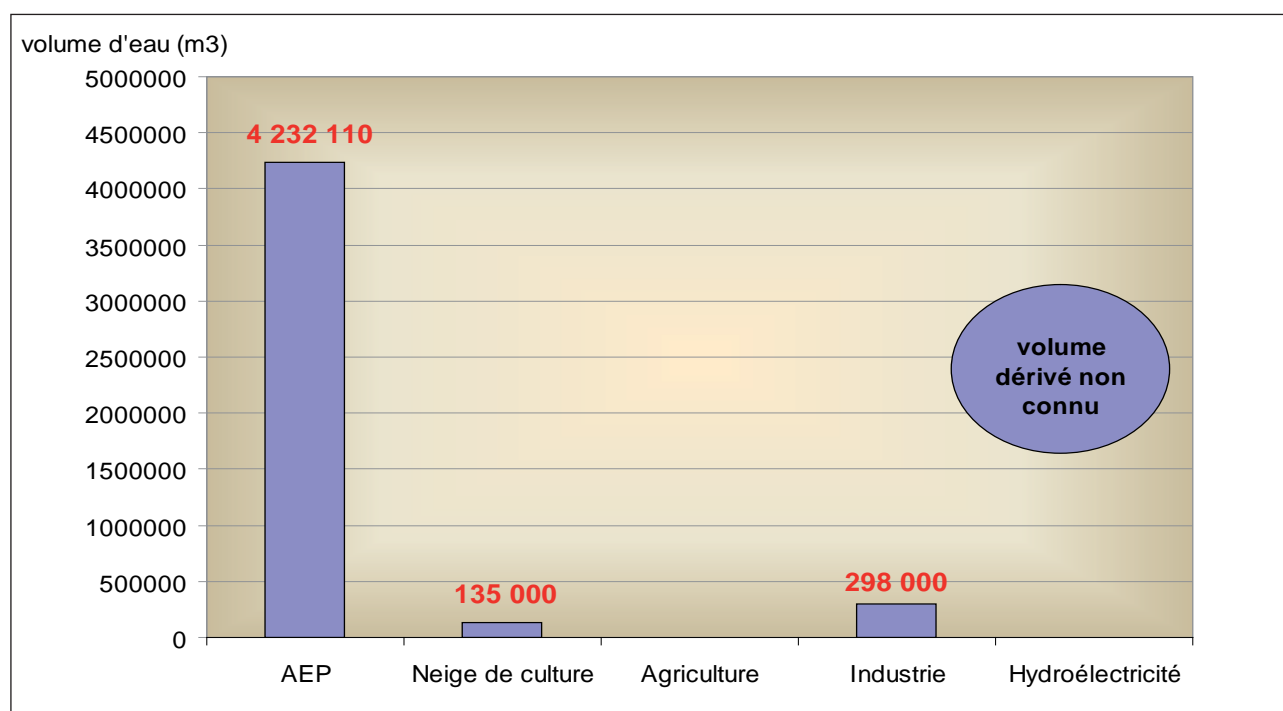


Figure III-7 : Prélèvements d'eau annuels déclarés sur le bassin versant du Giffre en 2005.
Données : « fichier des déclarations prélèvements », Agence de l'Eau RMC.

In SED Haute-Savoie et al., 2008

Par rapport à la figure III-5 (volumes du contrat de rivière), plusieurs décalages ressortent :

- les données de l'Agence de l'Eau sont annuelles, ce qui n'est pas le cas des données concernant la neige de culture fournies dans le cadre de l'étude diagnostic par les exploitants qui correspondent à une saison hivernale ; or les volumes d'eau sont variables d'une saison à l'autre en fonction des conditions climatiques rencontrées ;
- pour la neige de culture, les données de l'Agence de l'Eau reflètent les prélèvements uniquement destinés à cet usage ; les autres volumes utilisés aux mêmes fins sont inclus dans ceux de la distribution publique ; ils correspondent aux volumes issus du réseau AEP destinés à l'enneigement, soit environ 66 000 m³ ;
- les valeurs relatives à la distribution publique incluent la totalité d'une commune sans distinction de bassin versant (cas des Gets notamment) ;
- les prélèvements agricoles sont estimés dans le cadre de l'étude du contrat de rivière et ne ressortent pas des données de l'Agence de l'Eau.

Indépendamment de ces nuances qui ne modifient pas les ordres de grandeur, l'utilisation du fichier des déclarations redevances de l'Agence de l'Eau présente un double intérêt. Elle permet d'évaluer la **répartition par usage et par ressource** (eaux superficielles ou souterraines) des prélèvements annuels dans le bassin versant du Giffre estimé à 4,66 Mm³ pour l'année 2005 (tableau III-3).

	Eaux superficielles	Eaux souterraines	Total	%
Distribution publique	28 900	4 203 210	4 232 110	90,7
Industrie	288 300	10 000	298 300	6,3
Neige de culture	135 000	66 000 (inclus dans AEP)	135 000 + 66 000	3
Total	452 200	4 213 210	4 665 410	100
%	10	90	100	

Tableau III-3 : Répartition entre usages des prélèvements d'eaux superficielles et souterraines sur le bassin versant du Giffre en 2005.

Données : « fichier des déclarations prélèvements », Agence de l'Eau RMC.

In SED Haute-Savoie et al., 2008

Ainsi plus de **90% des prélèvements correspondent aux volumes annuels de la distribution publique** (hors hydroélectricité) et utilisent des **ressources souterraines**, à l'exception de la prise d'eau des Gouilles Rouges qui alimente la station des Saix à Samoëns. Les deux autres usages (industries et neige de culture) utilisent essentiellement des eaux de surface, provenant soit des dérivations de cours d'eau, soit des retenues d'altitude et des eaux souterraines issus du réseau AEP (neige de culture). L'agriculture n'apparaît pas dans le fichier des déclarations. Sur les territoires de montagne, l'agriculture spécialisée dans l'élevage laitier et la fabrication de fromages semble essentiellement alimentée par des eaux souterraines en hiver (captages privés ou raccordement des bâtiments d'exploitation au réseau d'eau potable), alors qu'en été l'alimentation sur les alpages est plus diffus et utilise également des eaux de surface.

Le fichier de déclarations de prélèvements de l'Agence de l'Eau permet aussi de retracer une **évolution des usages** que l'étude du contrat de rivière ne permet pas (figure III-8). Il faut cependant rester prudent dans l'interprétation des graphiques suivants. Les données de l'Agence de l'Eau sont issues des modes de calcul des redevances et des prélèvements, définis par la réglementation pouvant induire certains biais dans les données. L'actuel mode de calcul de la redevance prélèvement n'a été mis en place qu'en 1997.

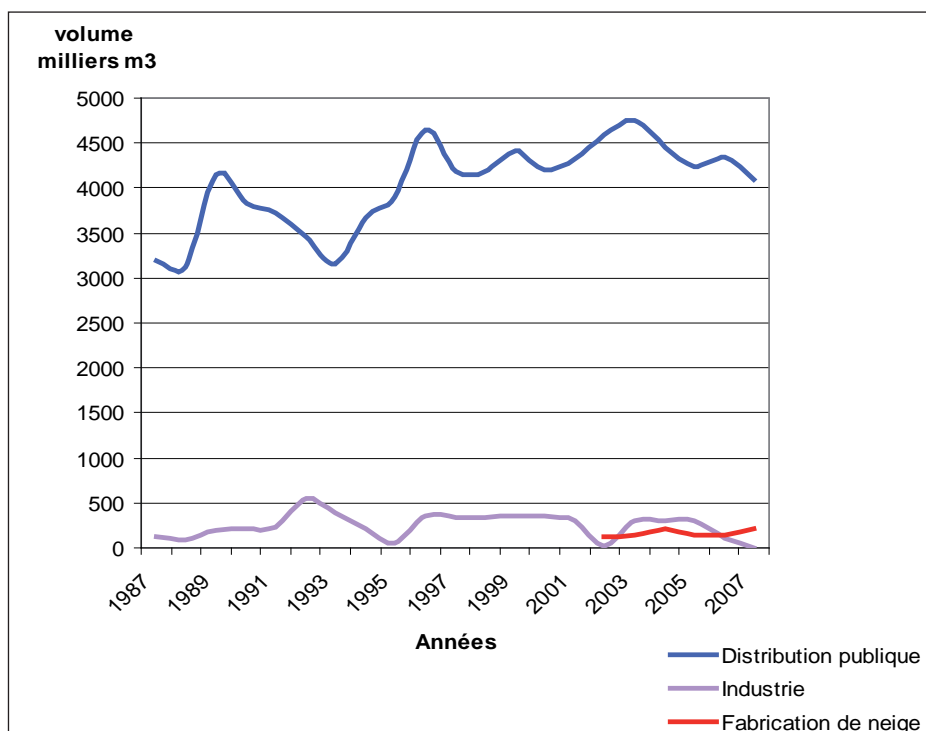


Figure III-8 : Evolution des prélèvements en eau déclarés sur le bassin versant du Giffre de 1987 à 2007.

Données : « fichier des déclarations prélèvements », Agence de l'Eau RMC

Malgré la croissance démographique continue sur le bassin versant du Giffre, les volumes d'eau déclarés par les communes pour leur distribution publique **tendent à baisser à partir de 2003**. Cette tendance se généralise à l'échelle nationale et traduit des comportements des consommateurs de plus en plus économes en eau (BIPE et FP2E, 2008). Elle peut également être engendrée par des améliorations notoires du rendement des réseaux qui reste à l'échelle du bassin versant du Giffre très médiocre, soit 54% (données de la base Sideau du Conseil Général de Haute-Savoie, calcul pondéré par la population desservie).

Il est à souligner également l'apparition des prélèvements déclarés pour la fabrication de la neige en 2002, croissants jusqu'à la fin de l'année 2004, puis ralentis à cause du déficit en eau de l'hiver 2005/2006.

2.1.2 A l'échelle communale

Si les volumes prélevés à l'échelle du bassin versant pour la distribution publique ont tendance à omettre les autres usages, la répartition des prélèvements sur le bassin versant affinés à l'échelle communale montre certaines nuances (figure III-9). La carte est réalisée à partir des données de l'étude du contrat de rivière pour représenter tous les usages y compris l'agriculture.

Les prélèvements les plus importants de **distribution publique** sont localisés dans les communes essentiellement touristiques (Sixt, Samoëns, Les Gets, Taninges) à l'exception de Marignier. Si la part de ces prélèvements reste majoritaire, sur certaines communes d'autres usages apparaissent.

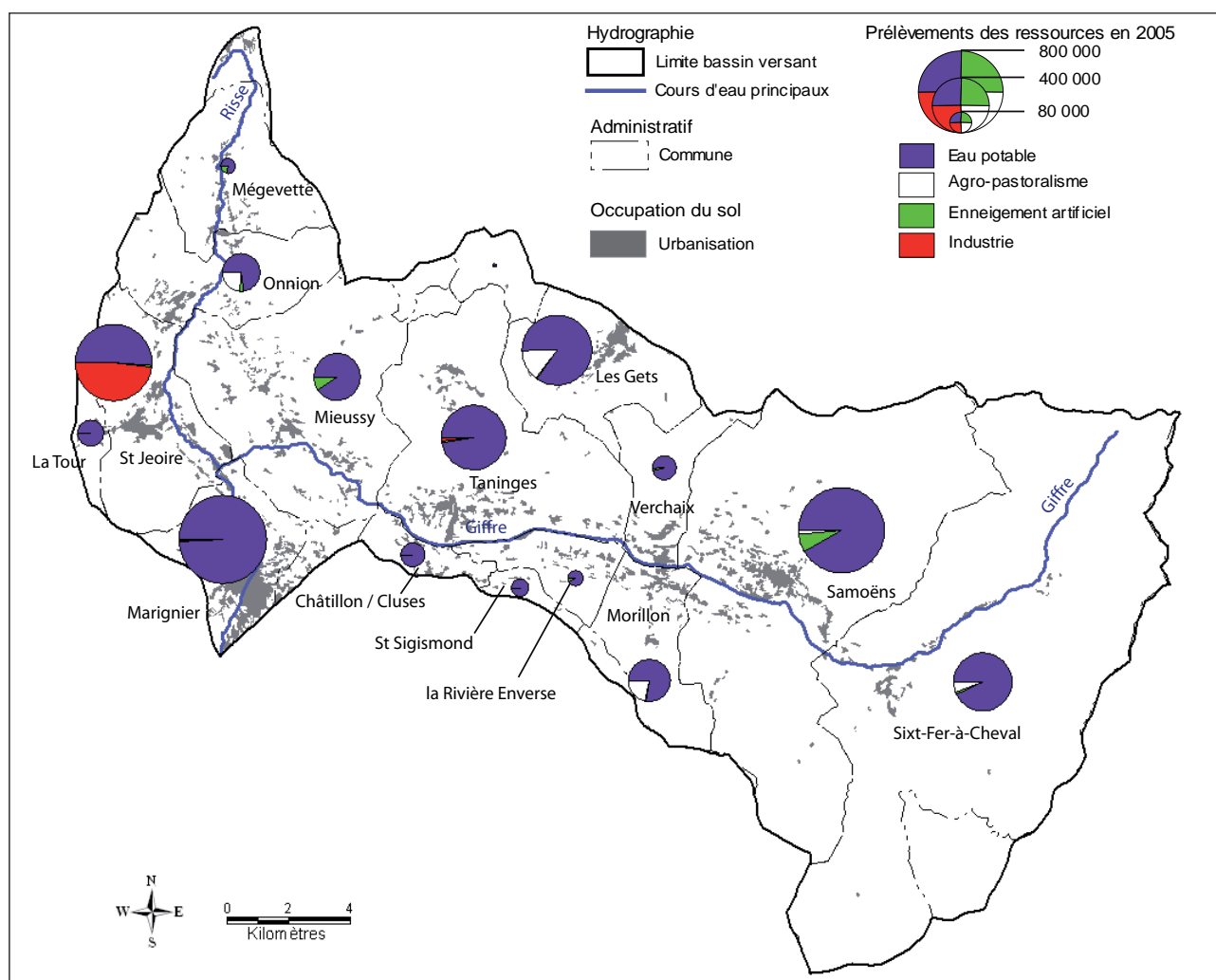


Figure III-9 : Carte des prélèvements en eau des communes du bassin versant du Giffre.
Données : SED Haute Savoie, SIVM Haut Giffre

L'usage industriel en termes de prélèvement sur les ressources apparaît significativement à Saint Jeoire où il représente 50% des prélèvements en eau de la commune. Il est également présent sur les communes de Taninges et de Marignier. Le bassin versant du Giffre a une activité industrielle réduite avec un total de 137 entreprises dont la moitié est liée au décolletage et se situe sur la commune de Marignier. Ces industries étant raccordées dans l'ensemble au réseau d'eau potable, leurs volumes prélevés ont ainsi été pris en compte dans la distribution publique. Seulement quatre industries ont des prélèvements significatifs et ont demandé une autorisation de prélèvement auprès de l'Agence de l'Eau : une industrie de décolletage à Marignier, deux industries de salaison sur Taninges qui prélèvent directement dans la nappe du Giffre et une entreprise fabriquant des colorants située à St Jeoire qui prélève d'importants volumes dans le Hisson (affluent du Risse), équivalent entre 3,6% et 10% du débit d'étiage de référence de ce cours d'eau, le Qmna5¹. Un autre secteur s'est développé en marge du secteur industriel et touristique, le commerce et l'artisanat, comptant plus de 600 entreprises dont les consommations en eau sont également répercutées sur les volumes de l'eau potable.

Quant aux prélèvements liés à **l'activité agricole**, ils sont localisés essentiellement sur deux communes : Samoëns et Mieussy. L'activité présente sur le bassin s'oriente vers un système d'élevage

¹ QMNA5 : débit moyen des mois les plus secs de fréquence quinquennale servant de débit de référence.

bovin laitier, en raison de la possibilité de valorisation en fromage AOC : Abondance, Tomme et Reblochon notamment. Au total, 3 359 Unités Gros Bovins (UGB), dont 90% de bovins laitiers, sont regroupés dans une centaine d'exploitations sur le bassin versant du Giffre d'après le recensement agricole de 2000 (Baptendier *et al.*, 2006). L'activité agricole est présente essentiellement sur les deux communes, Samoëns et Mieussy qui concentrent 56 % des UGB totaux et 48 % des exploitations agricoles (figure III-10).

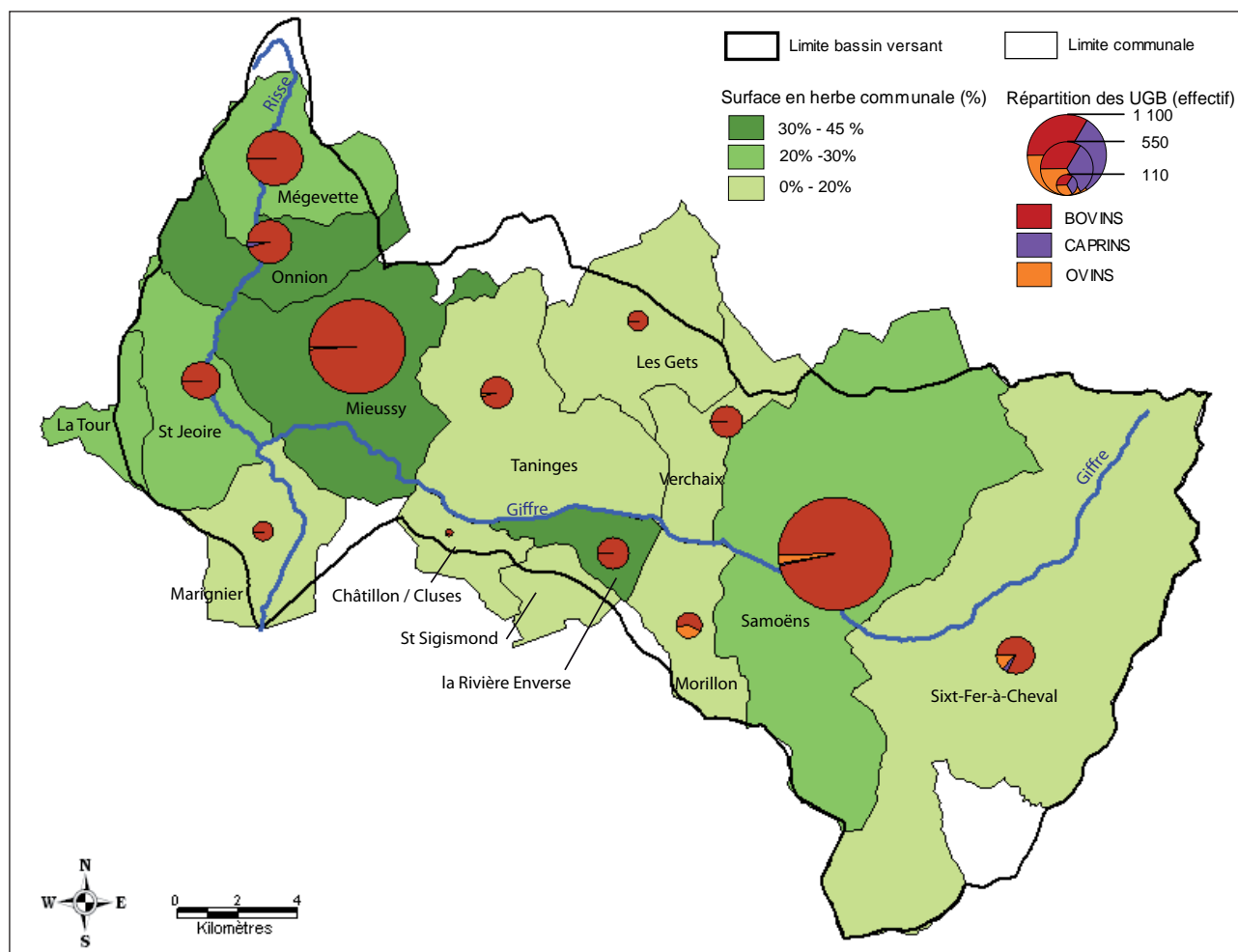


Figure III-10 : Répartition des UGB et pourcentage de surface en herbe communale.
Données : Recensement agricole, 2000. In Baptendier, 2006

La surface agricole se caractérise à 99% par de la prairie de fauche ou de pâture. Ces 15 000 ha de prairie, dont 11 000 ha en alpage, représentent 30% de la surface du bassin versant et impliquent un faible chargement (0,2 UGB/ha). Depuis une quinzaine d'années, la production du lait a augmenté avec une stabilité de l'activité, traduite par le maintien de la surface agricole utilisée et le nombre d'UGB sur le bassin versant. L'augmentation de la production de lait par vache est liée aux contrôles laitiers visant à optimiser la production et aux sélections des animaux.

L'étude agricole affirme la **pérennité des deux tiers des exploitations**, et permet d'appréhender **leurs besoins futurs en eau, sur les mêmes bases que la situation actuelle**. La part des prélèvements de l'agriculture dans le bassin versant restera donc faible, de l'ordre de 2 à 3% des prélèvements totaux hors dérivation pour l'hydroélectricité.

L'évaluation de la consommation en eau de l'agriculture est basée sur une estimation des ressources nécessaires à la production de lait et à sa valorisation, soit environ **112 000 m³** au total. La production regroupe les eaux de boisson des bovins et les eaux de lavage des exploitations, et représente 70% de la consommation en eau de l'agriculture (78 000 m³). La valorisation correspond aux eaux utilisées pour la fabrication du fromage par les fromageries de Mieussy, Samoëns et Les Gets (30 600 m³) ainsi que dans les exploitations (3560 m³ environ). Le calcul est détaillé dans le tableau III-4 ; il se base sur les ratios unitaires de consommation validés par les professionnels agricoles et sur les données du recensement agricole de 2000 (base Agreste).

Description		Unité	Vol unitaire	quantité	Vol consommé	Vol consommé annuel (m ³)
Production de lait						
Eau de boisson	Génisse	L/j	35	1 500	52 500	19 163
	Vache	L/j	60	1 859	111 540	40 712
Eau de lavage	exploitation	L/j	500	100	50 000	18 250
sous-total						78 125
Valorisation du lait						
Fabrication fromagère fermière	L d'eau/ L de lait	3*	1 186 000	3 558 000	3 558	
Fabrication fromagère fromagerie	L d'eau/ L de lait	3*	10 200 000	30 600 000	30 600	
sous-total						34 158
Consommation annuelle d'eau (m³)						112 283
* la quantité d'eau utilisée pour la fabrication fromagère au sens strict est de 3 l/l de lait ; en revanche elle passe à 5 l/l de lait en tenant compte du refroidissement du lait						

Tableau III-4 : Evaluation de la consommation en eau du système d'élevage laitier du Giffre.
Données : Recensement agricole. In SED Haute-Savoie et al., 2008

La limite de cette étude est d'avoir exclu la consommation d'eau des UGB inalpés en été et provenant d'exploitations extérieures au bassin versant. Ces prélèvements sont extrêmement diffus, en comparaison à ceux de l'hiver où les bêtes sont concentrées dans les bâtiments d'exploitation de la vallée. Néanmoins, l'inventaire pastoral de la SEA74 renseigne sur l'activité pastorale dans les alpages des territoires de montagne. Dans le bassin versant du Giffre, plus de 4000 bovins et 4500 ovins ont été inalpés durant l'été 1996. Parmi les 4200 bovins, environ 1800 proviennent des exploitations extérieures au bassin versant du Giffre et la majorité des ovins également. Avec les ratios indiqués dans le tableau précédent et en prenant en compte le nombre de jours passés par les troupeaux en alpage, les eaux de boissons consommées en alpages durant l'été 1996 représenteraient **26 500 m³**, dont 2 500 m³ d'eau consommés par les ovins et 10 000 m³ par les bovins extérieurs. Si on fait l'hypothèse qu'en 10 ans, le nombre d'UGB inalpées est resté inchangé, alors la consommation totale du système d'élevage laitier passerait à **124 000 m³**, ce qui ne modifie nullement les ordres de grandeur des volumes en eau prélevés par les usages économiques sur le bassin versant.

La première difficulté pour appréhender les prélèvements d'origine agricole reste l'absence d'actualisation des effectifs sur lesquels se basent les évaluations théoriques de prélèvement. De plus, le manque d'information sur les sources d'approvisionnement ne permet pas de soulever des problématiques liées à cet usage. En effet, les sources d'approvisionnement sont variables et difficilement quantifiables, aussi bien pour les exploitations des vallées que celles situées sur les

alpages. On peut supposer que l'eau pour les bovins en étable est d'origine multiple, à savoir réseau public, captages de sources, collecte d'eau pluviale ou pompage privé dans la nappe phréatique, et que l'abreuvement en extérieur provient de l'eau superficielle soit par dérivation ou prélèvement direct par les animaux. L'eau utilisée pour la confection de fromage provient essentiellement du réseau de distribution d'eau potable, déjà comptabilisée dans la rubrique "eau potable". Seulement deux autorisations de prélèvement ont été recensées dans le cadre de l'étude. Compte tenu des données disponibles, il n'est pas possible de distinguer précisément les différentes origines des eaux utilisées pour l'activité agricole. Les volumes dérivés annuels restent néanmoins peu significatifs en comparaison des volumes distribués par le réseau d'eau potable (3%).

L'utilisation de l'eau pour l'enneigement artificiel est étudiée dans le bilan saisonnier des prélèvements en eau qui suit. Il n'est en effet pas pertinent d'étudier ce dernier usage sur une année complète au vu d'une utilisation concentrée en période hivernale.

2.2 Bilan saisonnier des prélèvements

2.2.1 A l'échelle du bassin versant

La courbe des prélèvements mensuels pour la distribution publique sur le bassin versant du Giffre (figure III-11) varie en fonction des saisons, entre saisons touristiques (hivernales et estivales) et basses saisons.

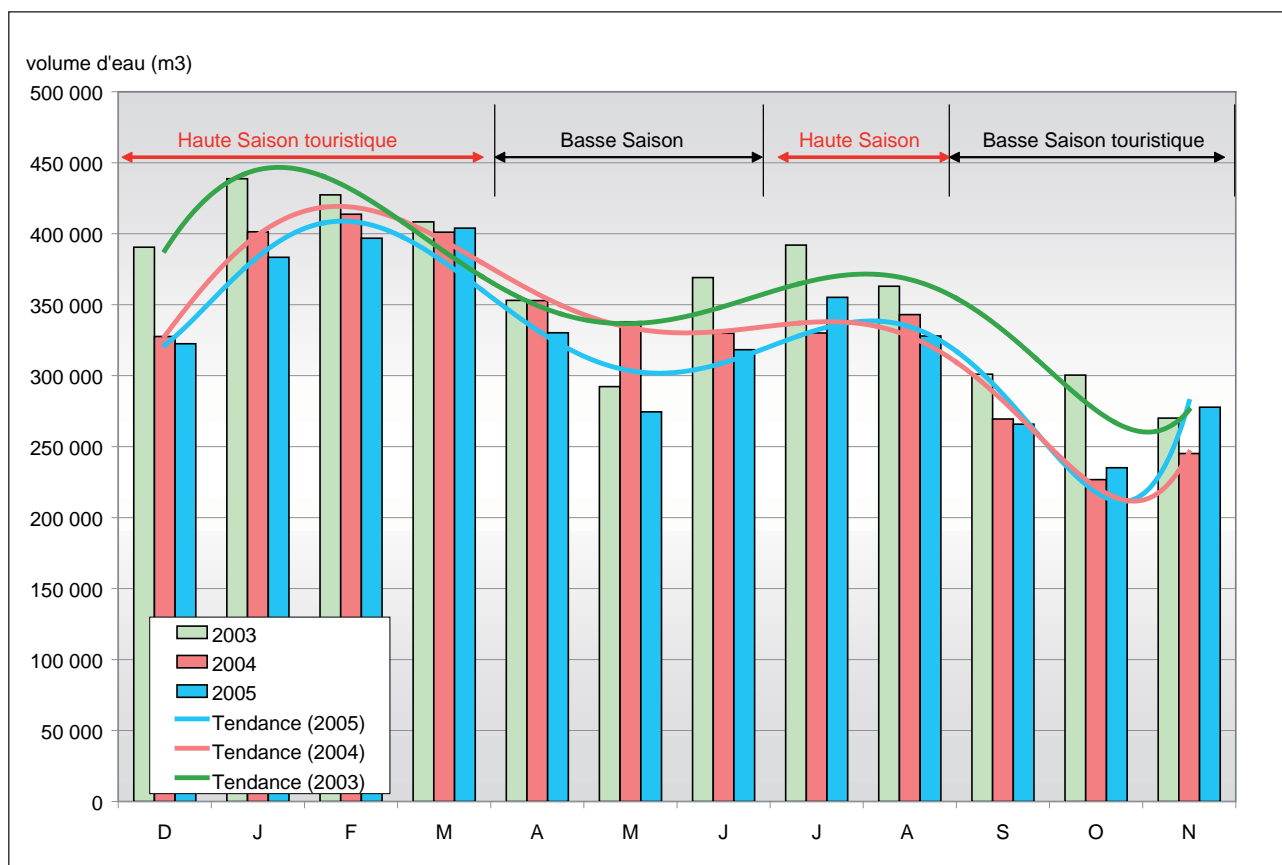


Figure III-11 : Evolution des prélèvements mensuels en eau potable sur le bassin versant du Giffre. Données : Exploitants d'eau potable. In SED Haute-Savoie et al., 2008, modifié

La variation inter-saisonnière est davantage significative sur les stations touristiques (figure III-12) avec des pics de consommations plus marqués en période hivernale et estivale, relatifs aux flux migratoires et traduisant la haute saison touristique. Sont considérées comme stations touristiques les stations de sports d'hiver (Praz de Lys sur la commune de Taninges, Sommand sur la commune de Mieussy) ou les communes possédant un domaine skiable et un réseau d'alimentation en eau potable indépendant (Les Gets, Samoëns, Morillon-Verchaix, Sixt et Onnion). Sur les autres stations, les prélèvements mensuels sont plus constants au cours de l'année. La présence d'un pic des prélèvements en début d'année pendant la saison touristique hivernale peut s'expliquer par l'influence des communes touristiques contiguës aux autres communes du bassin versant du Giffre.

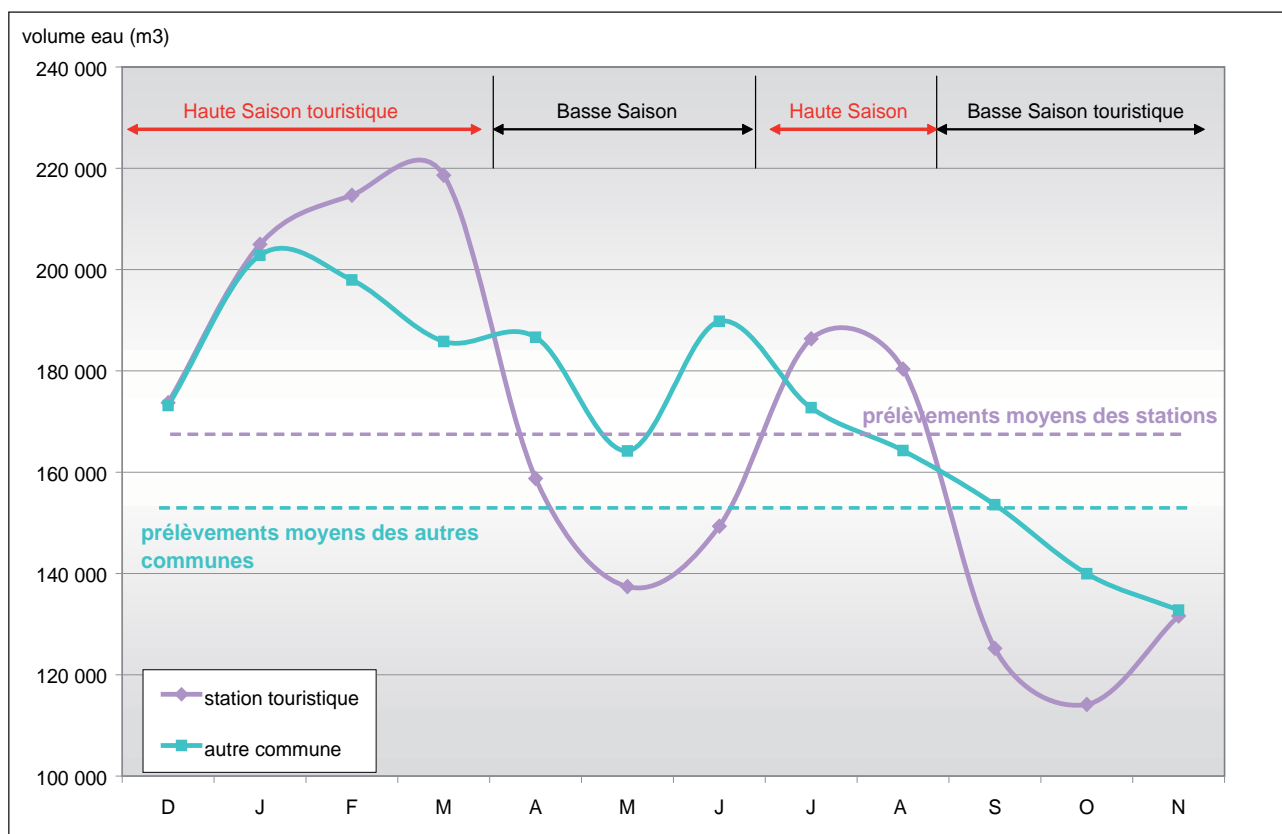


Figure III-12 : Prélèvements moyens mensuels sur 2003, 2004 et 2005 en eau potable des stations touristiques et des autres communes du bassin versant du Giffre.

Données : exploitants d'eau potable. In SED Haute-Savoie, 2008, modifié

La problématique principale de la gestion quantitative des ressources en eau sur un territoire de montagne est la **satisfaction des demandes élevées en eau potable des communes touristiques**. Le pic des prélèvements correspond à la période d'été des ressources en eau.

Les pénuries d'eau recensées par le service de l'eau du département touchent à 90% des usagers dans les communes touristiques. La principale commune concernée en nombre d'abonnés touchés par une pénurie reste les Gets qui a connu trois pénuries dont deux en hiver touchant 18 000 usagers en 2005 et 2006 (tableau III-5).

L'évaluation de la satisfaction des demandes en eau potable sur l'ensemble des communes du Giffre est abordée dans la partie sur la méthodologie de gestion intégrée.

Communes	Pénuries d'eau déclarées entre 2003 et 2007	Nombre total de pénuries	Nombre d'abonnés touchés
Châtillon sur Cluses	1 en hiver 2006 et 1 en été 2003 touchant 20	2	40
Les Gets	2 en hiver touchant 18000 (2005 et 2006) et 1 en été 2003 touchant 2000	3	38 000
Mieussy, Sommand	1 en hiver 2005 et 1 dans l'été 2003 touchant 450 personnes	2	900
Sixt-Fer-à-Cheval	Une pénurie en été 2003 touchant 120 personnes au Mont et Passy	1	120
Taninges, Praz de Lys	3 au Praz de Lys, 2 en hiver (2005 et 2006) et 1 en été 2003, concernant 5000 personnes	3	15000
Verchaix	1 en hiver 2006 et 1 en hiver 2007 touchant le réseau principal, soit 3000 personnes	1	6 000
TOTAL		12	60 060

Tableau III-5 : Pénuries d'eau déclarées sur le bassin versant du Giffre entre 2003 et 2007. Données : Conseil Général de Haute-Savoie

La forte variation saisonnière des prélèvements se vérifie sur toutes les stations ou communes touristiques citées, à l'exception de Sixt-Fer-à-Cheval (figure III-13).

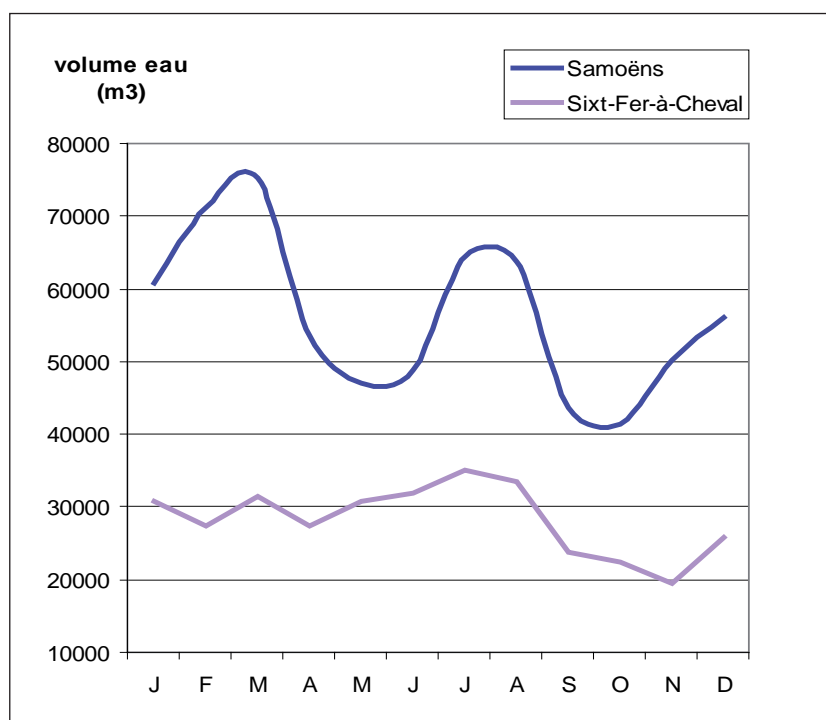


Figure III-13 : Prélèvements mensuels en eau potable sur deux communes du Grand Massif : Samoëns et Sixt.

En effet, sa courbe des prélèvements ressemble à celle des autres communes du bassin versant du Giffre malgré la présence d'un domaine skiable. Si l'élément déterminant qui a conditionné le développement des communes du bassin versant du Giffre reste l'existence ou non d'un domaine skiable, un autre facteur intervient, la position de la commune par rapport au centre de gravité du domaine skiable. La commune de Sixt-Fer-à-Cheval a connu une croissance plus limitée que les autres communes touristiques de par sa position géographique par rapport à son domaine skiable, laissée en position périphérique par rapport au nœud central de son domaine situé sur la commune de

Samoëns (Marnezy, Gauchon, 2006). Les protections réglementaires de son territoire (abordés dans le chapitre 8) contribuent également au ralentissement de son développement. En comparaison des autres communes touristiques, le développement de la commune de Sixt-Fer-à-Cheval se caractérise par une croissance démographique plus faible (+26% sur les 40 dernières années contre une moyenne de + 68% sur les autres communes touristiques), un nombre de lits touristiques quatre fois moins important qu'à Morillon ou Les Gets (3 000 contre 12 000 à 14 000 lits), une proportion de résidences secondaires plus faible (58% de résidences secondaires contre une moyenne de près de 70%) une proportion d'établissements saisonniers déclarés plus faible (13% contre 19%) et une population saisonnière plus estivale attirée par les paysages et les randonnées.

Ses spécificités se traduisent du point de vue des ressources en eau par une courbe mensuelle des prélèvements d'eau plus lissée caractéristique d'une activité économique permanente.

En dehors des biais résultant des méthodes et installations de mesures (situées généralement à la sortie des réservoirs), **les volumes d'eau pour la distribution publique en période touristique sont sous-estimés** car ils ne tiennent pas compte des prélèvements provenant des captages privés alimentant des restaurants d'altitude, refuges et quelques chalets d'alpage (figure III-14). En nombre, loin d'être négligeable (une trentaine) et situés en tête de bassin versant, ces captages privés ne sont pas soumis à la redevance prélèvement. S'ils ne dépassent pas le seuil réglementaire annuel de 1 000 m³/an, le volume prélevé concentré en période touristique peut néanmoins être significatif.

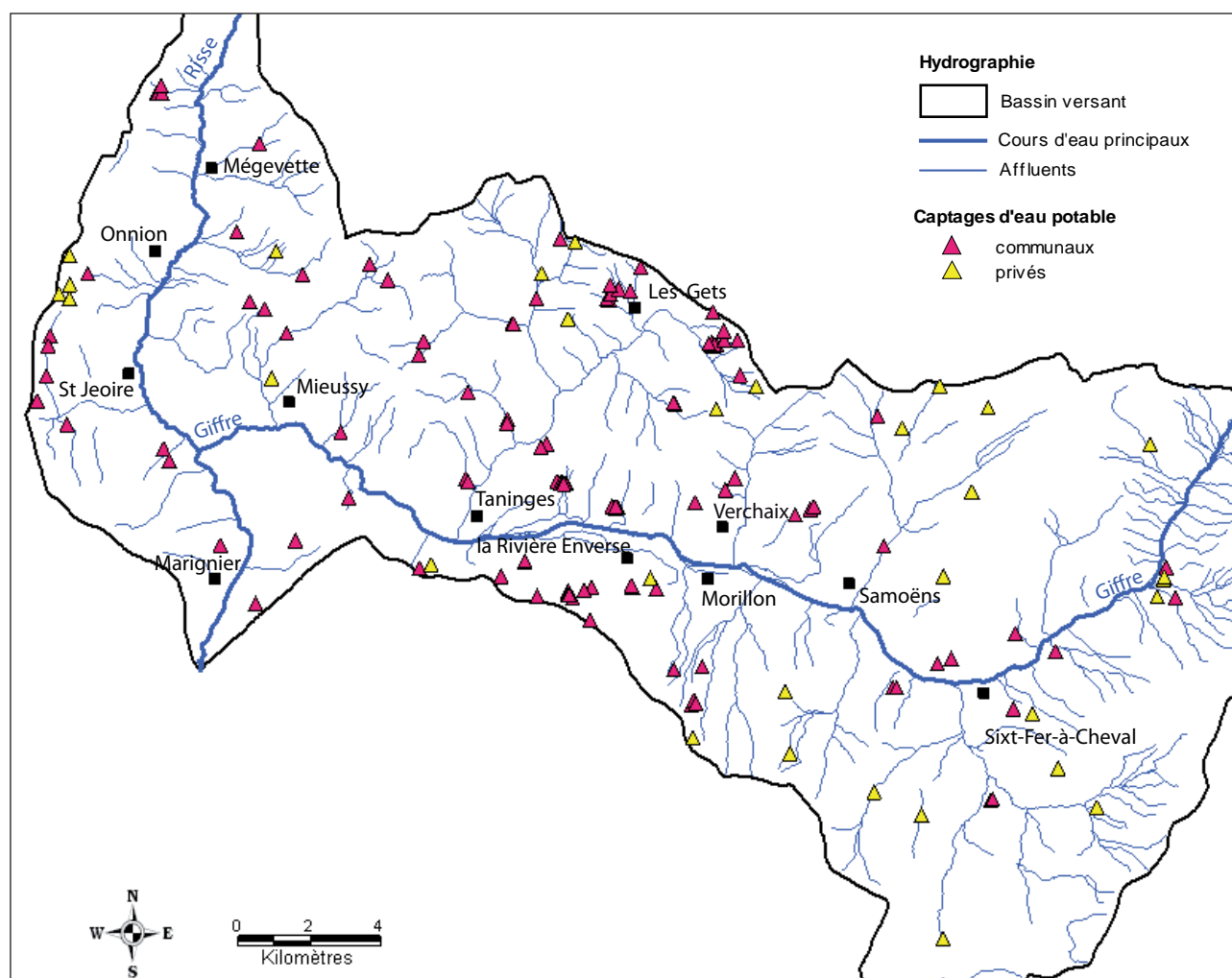


Figure III-14 : Localisation des captages communaux et privés dans le bassin versant du Giffre.
Données : SED Haute Savoie, DDASS 74

2.2.2 A l'échelle des stations

Enfin, pour conclure ce diagnostic saisonnier, un éclairage est fait sur les prélèvements en eau en période hivernale correspondant à l'étiage des ressources en eau dans les communes touristiques. **La comparaison entre les volumes pour l'alimentation en eau potable et ceux destinés à la fabrication de la neige**, prélevés durant les mois de l'hiver (de décembre à mars) permet de relativiser ce dernier usage par rapport à la gestion quantitative des ressources en eau et de minimiser certaines controverses.

Au total, cinq domaines skiables sont présents dans le bassin versant du Giffre, à cheval sur plusieurs communes (figure III-15) : Hirmentaz en partie sur la commune de Bellevaux, Les Brasses sur les communes d'Onnion et de Saint Jeoire, Sommand - Praz de Lys sur les communes de Mieussy et Taninges, le domaine skiable Les Gets et le Grand Massif que se partagent les communes du Giffre Samoëns, Morillon et Sixt-Fer-à-Cheval. Les retenues d'altitude et leur capacité de stockage sont représentées sur la carte suivante.

Les ressources en eau utilisées pour l'enneigement proviennent à 90% du bassin versant du Giffre. Seule la commune des Gets réalise des transferts de bassin en prélevant des volumes d'eau du lac du Golf situé sur le bassin versant des Dranses pour l'enneigement d'une partie de son domaine du bassin versant du Giffre. Si sur les 213 100 m³ d'eau utilisés pour l'enneigement de l'hiver 2005, **87% proviennent des retenues d'altitude**, il n'empêche que **60% des prélèvements s'effectuent pendant la période d'étiage**. Ce constat résulte des faibles capacités de stockage des retenues d'altitude par rapport au volume d'eau prélevé pour l'enneigement artificiel.

Dans le tableau III-6 sont repris pour chaque domaine skiable les installations d'enneigement (nombre de canons à neige et capacité des retenues d'altitude), le pourcentage de pistes enneigées ainsi que la part des prélèvements d'eau pour la fabrication de la neige effectués en hiver. Les volumes d'eau utilisés pour l'enneigement sont les plus importants sur le domaine du Grand Massif, provenant des retenues d'altitude sur les communes de Samoëns et Morillon, du réseau d'eau potable et d'un pompage dans un ruisseau sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval. En revanche, la proportion du volume capté en hiver est la plus forte sur Les Brasses, soit 99%, dans l'attente de leur projet de retenue de capacité de 30 000 m³.

Station	Altitude médiane	Km de pistes	% pistes enneigées	Nombre de canons	Retenues d'altitude (m ³)	Volume d'eau utilisé pour l'enneigement des pistes en hiver 2005 (m ³)		% prélevé en hiver
						Prélèvement total annuel	Prélèvement durant l'hiver	
Hirmentaz	1331 m	10	22,6%	23	22 000	22 000	22 000	0%
Les Brasses	1249 m	13	20%	52	400	40 000	39 600	99%
Grand Massif	1613 m	64	8,4%	69	2 retenues 40 000 et 20 000	78 000	48 000	62%
Les Gets	1447 m	37	22,8%	79	2 lacs pour un total de 33 000	73 100	40 100	55%
Praz de Lys Sommand	1539 m	43	0%	3		Non évalué		
Stations du BV		167	11%			213 100	127 700	60%

Tableau III-6 : Présentation des domaines skiables du bassin versant du Giffre.

Données : SED Haute-Savoie, DDEA 74

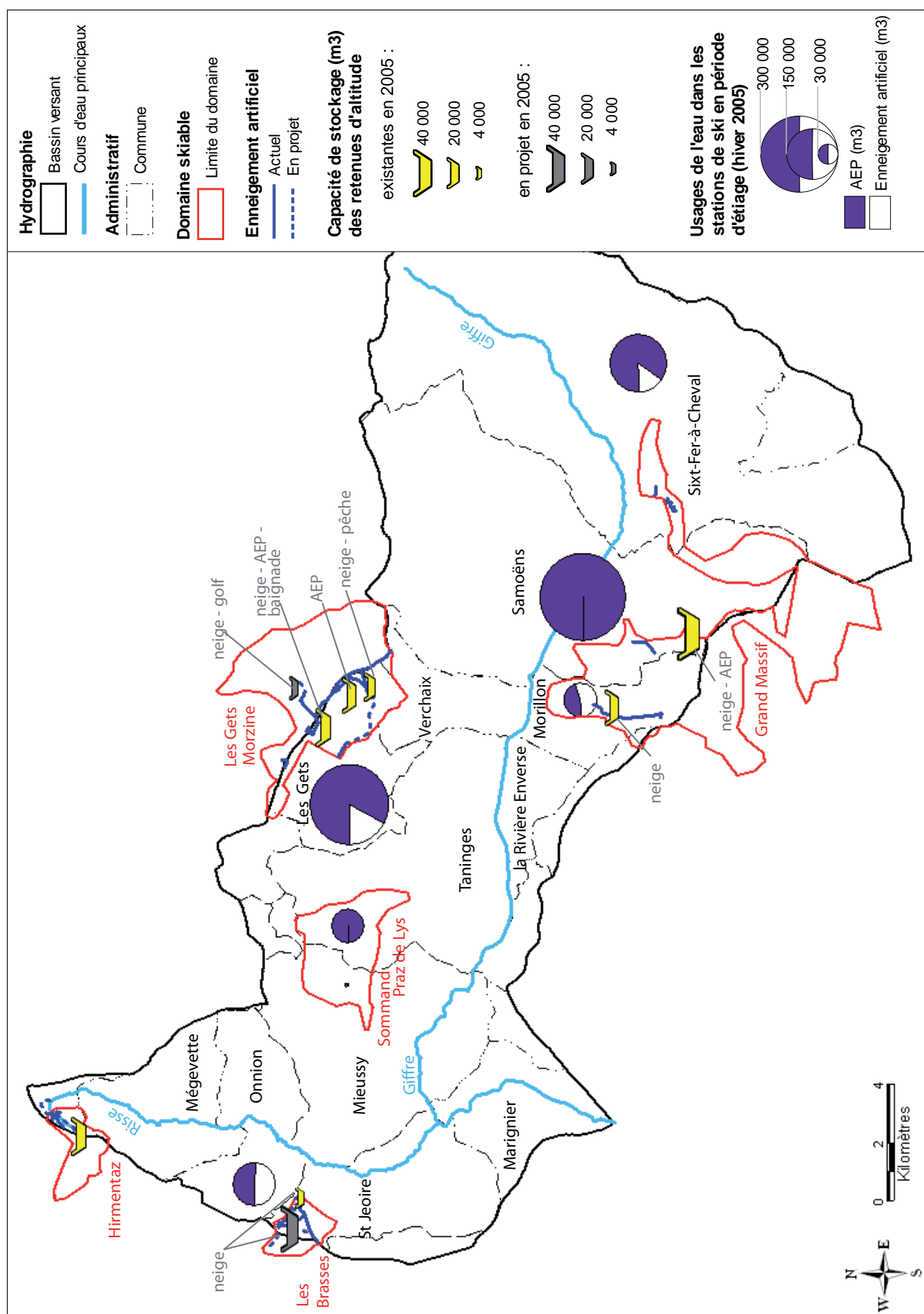


Figure III-15 : Prélèvements en eau sur les communes touristiques du bassin versant du Giffre, pour l'enneigement artificiel et l'alimentation en eau potable (hiver 2005).

Données : SED Haute-Savoie, DDEA 74

Malgré une forte concentration des prélèvements en eau pour l'enneigement en hiver, ces volumes représentent **22% des volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable dans les stations touristiques durant la même période** (figure III-15). La comparaison de ces deux usages se base sur des logiques hydrologiques et non administratives. Si la retenue d'altitude du domaine Les Brasses est sur la commune de St Jeoire, elle se situe à proximité du principal captage qui alimente la commune d'Onnion. De plus, les chalets de la station dans le bassin versant du Giffre sont situés sur la commune d'Onnion, d'où le choix de comparer les volumes d'eau pour l'enneigement artificiel du domaine Les Brasses avec les prélèvements en eau potable de la commune d'Onnion. De même pour Morillon, la retenue est alimentée par le trop plein du réservoir d'un captage de la station Les Esserts, ce qui suppose la comparaison des usages à l'échelle de la station et non de la commune. Dans ces deux seuls exemples, la proportion du volume utilisé pour l'enneigement est forte du fait du nombre limité de lits touristiques, 5 à 7 fois moins important que dans les autres stations du bassin versant du Giffre. Dans les stations les plus consommatrices en eau potable, la part de l'eau utilisée pour l'enneigement est moindre (Samoëns, Les Gets, Sixt-Fer-à-Cheval).

Le partage des ressources entre les deux usages **privilégie toujours l'eau potable au détriment du second**, soit techniquement lorsque c'est un trop plein de réservoir d'eau potable qui alimente la retenue (exemple de Morillon), soit arbitrairement dans le cas où la retenue est utilisée pour les deux usages et un volume d'eau est fixé pour l'enneigement par l'exploitant du réseau d'eau potable (exemple de Samoëns). En période d'étiage, la priorité reste la satisfaction des demandes en eau potable. La preuve en est, sur la commune des Gets en 2006, suite à un automne exceptionnellement sec, un conflit a éclaté opposant le maire et la société d'exploitation du domaine skiable : *« le premier a refusé de faire fonctionner les canons à neige pour éviter une pénurie d'eau potable, le second démissionne, estimant qu'on ne lui donnait pas les moyens de produire la neige nécessaire au fonctionnement de la station »* (source : Le Messager du Chablais du 01/02/2007, in Gauchon, 2009).

Quelle que soit l'origine des prélèvements en eau pour l'enneigement, le facteur le plus limitant pour la production de neige de culture est **la disponibilité en eau**. L'enjeu premier lié à l'enneigement artificiel sur le bassin versant du Giffre est de réduire les prélèvements en eau pendant la période d'étiage où les prélèvements en eau potable restent prioritaires. Les projets de retenues d'altitude recensés dans l'étude diagnostic (retenue de 30 000 m³ sur Les Brasses, retenue de 20 000 m³ sur Praz de Lys Sommand) ou d'extension de retenues existantes (Les Gets) ne permettent pas de réduire la proportion des prélèvements hivernaux compte tenu de l'installation de nouveaux canons à neige qui accompagne les projets de retenues pour doubler la surface des pistes enneigées. Ces enjeux soulevés posent d'une part **la question de la durabilité de ces usages consommateurs, concentrés spatialement et temporellement en période d'étiage**, et d'autre part **des impacts engendrés sur les milieux aquatiques**.

Conclusion

A l'échelle du bassin versant, les deux usages de l'eau les plus importants en termes de prélèvement annuel sont l'hydroélectricité et l'alimentation en eau potable. 90% de ces prélèvements (hors hydroélectricité) proviennent des réseaux d'eau potable (soit près de 4 millions de m³). Quant à l'hydroélectricité, les volumes dérivés sans restitution au bassin versant du Giffre sont estimés à 100 fois les volumes d'eau potable. La concentration et le caractère saisonnier des prélèvements (hors hydroélectricité) nécessitent d'affiner l'échelle spatiale et temporelle pour comparer les usages et faire ressortir les problématiques.

A l'échelle communale, les communes touristiques se démarquent des autres communes de la vallée (excepté Marignier), concentrant les prélèvements en eau les plus importants du bassin versant. Si la part des prélèvements destinée à la distribution d'eau potable est majoritaire sur l'ensemble des communes du Giffre, d'autres usages apparaissent plus ou moins significativement sur certaines communes. L'usage industriel, marginal à l'échelle du bassin versant, représente la moitié des prélèvements de la commune de St Jeoire. Il est également sous-évalué dans certaines communes qui ont raccordé leurs industries au réseau d'eau potable (comme Marignier). Les prélèvements liés à l'agriculture sont localisés essentiellement sur deux communes et correspondent environ à 10% des prélèvements en eau : Samoëns et Mieussy. Quant à l'enneigement artificiel, étudié à l'échelle des stations et pendant la saison d'hiver, il représente 22% des volumes prélevés à la même période pour l'alimentation en eau potable. Ce ratio reste significatif pour deux raisons : d'une part, les volumes prélevés pour l'eau potable connaissent une forte hausse en hiver et sont de 40% à 50% plus élevés qu'à l'automne ; d'autre part ces prélèvements sont réalisés à la période d'étiage des ressources.

Ainsi, cette concentration d'usages en période d'étiage constitue la principale problématique de la gestion quantitative de l'eau en montagne. Des pénuries d'eau ont été observées sur les communes touristiques, et notamment sur la commune des Gets durant les hivers 2005 et 2006, touchant 18 000 abonnés. Ces pénuries résultent plus du dynamique démographique et du nombre trop important de lits touristiques par rapport aux ressources disponibles que de la concurrence des usages de l'eau. L'alimentation en eau a toujours été prioritaire sur les autres usages de l'eau. Elle contraint ici fortement l'enneigement artificiel qui réalise 60% de ses prélèvements en eau en hiver, faute de retenues d'altitude de capacité suffisante.

Cette présentation basée sur les volumes d'eau prélevés a permis de hiérarchiser les usages de l'eau selon leur importance et de mettre en exergue les principales problématiques de gestion d'un point de vue quantitatif. Une analyse qualitative complète cette approche dans le prochain chapitre. Elle vise à faire ressortir les usages les plus polluants sur le bassin versant du Giffre.

CHAPITRE 7 : LES ACTIVITÉS POLLUANTES SUR LE BASSIN VERSANT DU GIFFRE

L'étude des pollutions des usages se focalise dans un premier temps sur les têtes de bassin versant, avant de prendre en compte les usages de l'eau situés dans les fonds de vallée. Ce découpage géographique est lié d'une part au caractère saisonnier des activités en altitude, et d'autre part, aux caractéristiques des territoires eux-mêmes, du point de vue de l'occupation du sol et des ressources en eau. Les pollutions sont généralement mesurées en Equivalent Habitant par jour (EH/j) pour comparer les usages entre eux. Cette unité de mesure a été définie à l'origine pour dimensionner les stations d'épuration. Selon le décret du 10 décembre 1991 définissant la quantité de pollution journalière rejetée par un habitant, *« 1 EH représente 80g de MES, 60 g de DBO5, 15 g de matières azotées, 4 g de matières phosphorées et 150 à 250 l d'eau. Des calculs prennent la base qu'un ruisseau avec un débit de 1l/s peut accueillir 32 EH. En station, 2000 habitants représentent environ 2500 EH »*.

1. LES ACTIVITÉS POLLUANTES DE L'EAU DANS LES TÊTES DE BASSIN VERSANT

La concentration d'usages sur ces territoires d'altitude correspondant aux zones d'infiltration des eaux engendre des risques de pollutions qui sont généralement difficilement mesurables. En fonction de la disponibilité des données, des méthodes sont proposées pour appréhender les risques de pollution des trois principales activités économiques localisées sur les têtes de bassin versant du Giffre : l'agro-pastoralisme, l'exploitation des domaines skiables et l'exploitation forestière. Le diagnostic met l'accent sur l'agro-pastoralisme, pour ses importants rejets et contaminations des eaux brutes des captages d'eau potable mesurées par les services de l'Etat.

1.1 L'agro-pastoralisme

L'agro-pastoralisme est une activité encore très présente sur le bassin versant du Giffre. D'après l'inventaire pastoral de la SEA 74, les unités pastorales¹ représentent près de 25% de la surface totale du bassin versant, soit environ 11 000 hectares du bassin versant. Elles se situent sur des territoires vulnérables, dans le sens où ils concentrent près d'une quarantaine de sources d'eau potable et 273 ha de zones humides, soit 42 % de la totalité des zones humides du bassin versant et plus de 60% des zones humides « terrestres » (hors zones humides alluviales du Giffre) (figure III-16). Les surfaces des unités pastorales sur chaque commune du bassin versant du Giffre sont présentées dans l'**annexe 10**.

¹ Définition d'une unité pastorale : unité de gestion, toujours en herbe sans retour journalier des bêtes en vallée avec utilisation saisonnière. Surface généralement supérieure à 10 hectares.

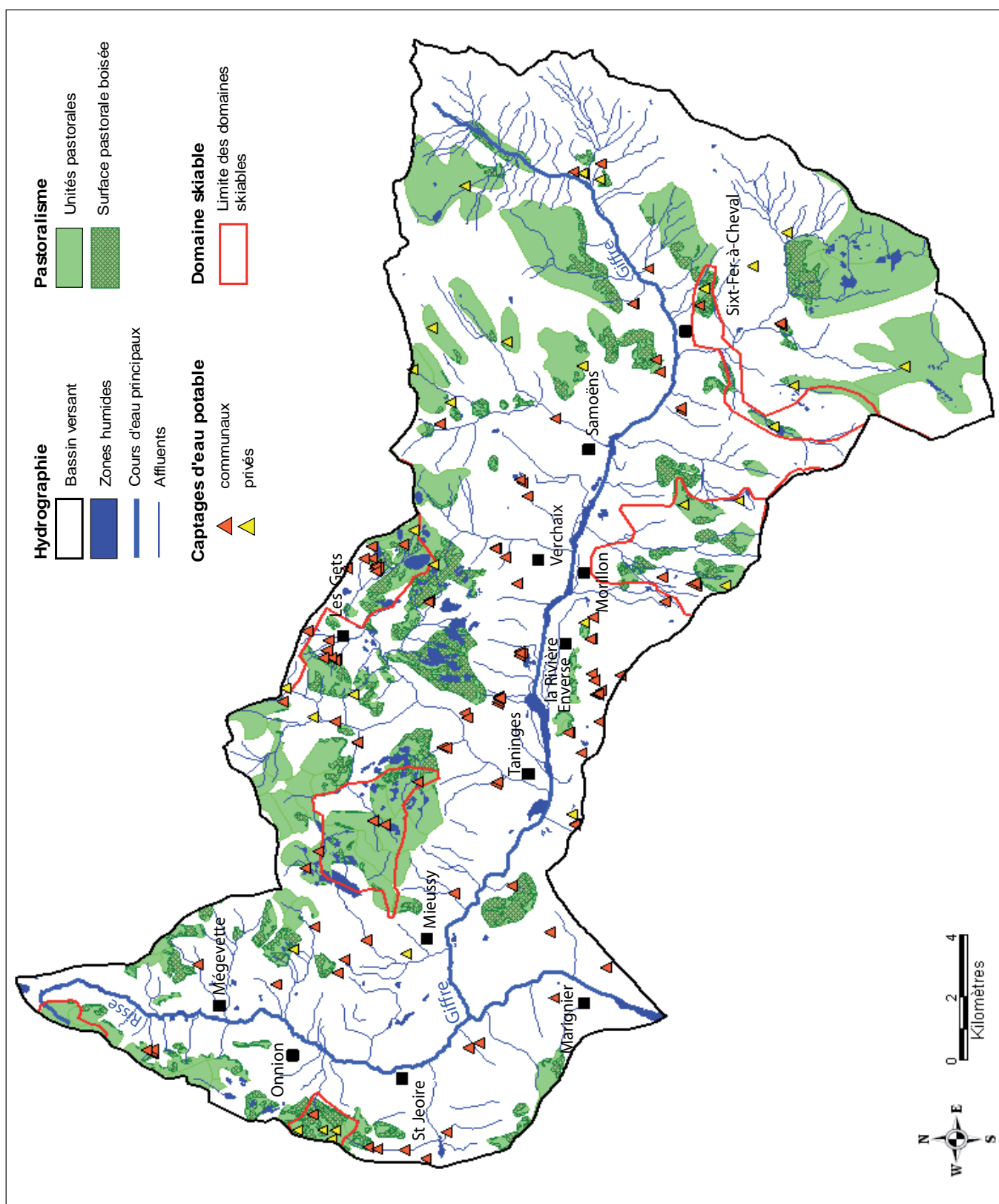


Figure III-16 : Unités pastorales, hydrographie et occupation du sol du bassin versant du Giffre. Données : SEA74

Garants d'une biodiversité, ces espaces sont pourtant menacés par la fermeture du paysage : 23%, soit 2 500 ha, ont été recolonisés par le forêt en 2005 (figure III-16), alors que l'inventaire pastoral de 1996 a estimé la part de forêt sur les alpages à 205 ha. Ces résultats montrent indéniablement une réduction des espaces ouverts entretenus par le pâturage sur ces dix dernières années.

L'activité pastorale est une activité également contrainte par d'autres occupations du sol. Elles est la principale activité contrainte par la protection des captages d'eau potable dans les périmètres de protection immédiat et rapproché : perte de terrain dans le périmètre de protection immédiat, diminution des surfaces épanchables, restriction sur le pâturage (pâturage temporaire et itinérant autorisé) et limitation d'utilisation d'engrais dans le périmètre rapproché. Sur le bassin versant du Giffre, 15 hectares d'alpages ont été clôturés pour la protection de captage et environ 700 ha se situent en périmètres rapprochés soumis à des contraintes réglementaires (figure III-16). Sur la carte n'ont été reportés que les périmètres rapprochés, les périmètres immédiats correspondant aux symboles des captages et les périmètres éloignés, étendus sur 900 ha d'alpage n'impliquent aucune réglementation.

Enfin l'activité pastorale doit cohabiter avec les stations de sports d'hiver : 2 000 ha en superficie de domaines skiables, soit environ la moitié des domaines skiables sur le bassin versant du Giffre, se situent sur les espaces pastoraux. Le maintien de ces espaces pastoraux dans les stations touristiques s'explique par une compatibilité des activités agricole et touristique. La création de pistes de ski génère des facilités d'accès (pistes tout terrain facilitant le transfert du lait). En échange, les pratiques agricoles permettent l'entretien des domaines skiables. L'indemnité spéciale montagne (décret du 20 janvier 1974) ou prime à la "vache tondeuse", après la catastrophe de Val d'Isère, a pour objectif de lutter contre les avalanches : en effet le fauchage et le pâturage maintiennent une prairie rase qui retient mieux la sous-couche de neige (Hassid, 2007). Sur le bassin versant du Giffre, environ 56% des pistes sont situées dans les espaces pastoraux. Le calcul de ce ratio présente une limite, il se base sur des données linéaires de pistes et non surfaciques estimées à l'échelle du département par la DDEA74. Il donne, cependant, un ordre de grandeur des kilomètres de pistes implantées sur les domaines agricoles.

Du point de vue des risques de pollution, l'activité agricole génère différents types d'effluents. Les pollutions engendrées sont de deux types (tableau III-7) :

- les pollutions dites « ponctuelles » : il s'agit des fuites directes dans le milieu (ex : une fosse qui fuit),
- les pollutions dites « diffuses » : il s'agit des rejets sur toute la surface d'un territoire et transmis de façon indirecte, par ou à travers le sol (ex : un épandage sur sol enneigé en hiver).

Les polluants émis sont variables (matières organiques, azote, phosphore, produits phytosanitaires, bactéries...) et leur transfert vers le milieu dépend de la nature des apports au sol, pratiques d'épandage, capacité de stockage des effluents, pentes des parcelles, pluviométrie, nature des sols...

Types de produits concernés	Risques de pollution ponctuelle	Risques de pollution diffuse
Les déjections animales (fumier, lisier, purin)	Risques liés à la récupération ou non de ces déjections (exploitations non aux normes) Ouvrages de stockage non étanches et/ou insuffisants Risques de fuites directes dans le milieu. Absence de traitements.	Risques liés aux pratiques d'épandage (doses, périodes, localisation, conditions météo, type de sol ...)
Les eaux usées et souillées (eaux de lavage, eaux souillées par des déjections)		
Les effluents de fromagerie (lactosérum, eaux blanches de lavage)		
Utilisation de produits phytosanitaires (herbicides, fongicides, pesticides, ...)	Risques liés au stockage des produits, à la manipulation, au rinçage des outils.	Risques liés aux pratiques (doses, ...)

Tableau III-7 : Risques de pollution en fonction des produits de l'activité agricole.
In Baptendier et al., 2006

La première source de pollution sur les alpages est les rejets fécaux des troupeaux inalpés. Cette pollution est accentuée sur les alpages de vaches laitières ou chèvres qui concentrent leur rejet lors des traites quotidiennes. A cette pollution d'origine fécale s'ajoutent pour les troupeaux laitiers, les pollutions liées aux eaux blanches et eaux vertes. Elles comprennent l'eau de lavage et rinçage¹, des détergents et résidus perdus lors de la fabrication. En moyenne, un litre d'eau blanche est produit pour chaque litre de lait traité. Une autre charge polluante s'ajoute dans le processus de fabrication fromagère fermière : le lactosérum. Pour 100 litres de lait produits et transformés en fromage, 90 litres de lactosérum sont produits, soit une charge polluante journalière équivalente à celle de 80 habitants. Le lactosérum est un polluant de premier ordre. Un litre de lactosérum rejeté dans la nature est équivalent à la pollution journalière de 0,6 à 1 habitant. A forte valeur nutritive, il est souvent valorisé par redistribution aux porcins ou bovins. Les ratios utilisés pour évaluer le rejet des pollutions de l'activité pastorale sont synthétisés dans le tableau III-8. Ils sont issus en partie du guide de la Chambre d'Agriculture de Haute-Savoie (Amiotte et Le Fur, 2001).

	rejet (EH/j)
purin, fumier, lisier	
vache laitière	30
génisse	20
eaux blanches	
moins de 10 vaches	6
30 à 40 vaches	12
lactosérum	
Lactosérum (1 l)	[0,6 ; 1]

Tableau III-8 : Ratios de rejets en EH/j.

Pour un litre de lait transformé, en moyenne les effluents produits correspondent à une **pollution brute de 0,04 EH sans lactosérum**, et d'environ **1 EH avec lactosérum**. Ainsi, ce sont les alpages laitiers fabriquant leur fromage qui sont les plus polluants. Ils sont environ 20 fois plus polluants qu'un alpage laitier pour un même nombre d'UGB. La fabrication fromagère fermière sur les alpages du Giffre utilise annuellement **1,2 millions de litres de lait** (Baptendier et al., 2006), ce qui représente **une pollution brute d'environ 3 250 EH**.

Nous avons évalué la pollution brute de chaque alpage à partir de ces ratios et de l'inventaire pastoral de la SEA 74 renseignant sur l'activité pastorale de l'été 1996 (figure III-17).

¹ Les "eaux blanches" sont les eaux de lavage issues des salles de traite (machine à traire, circuit de transport et de stockage) alors que les "eaux vertes" sont les eaux issues du lavage des quais, des murs de la salle de traite et de l'air d'attente. Pour simplifier, on ne parlera que des eaux blanches.

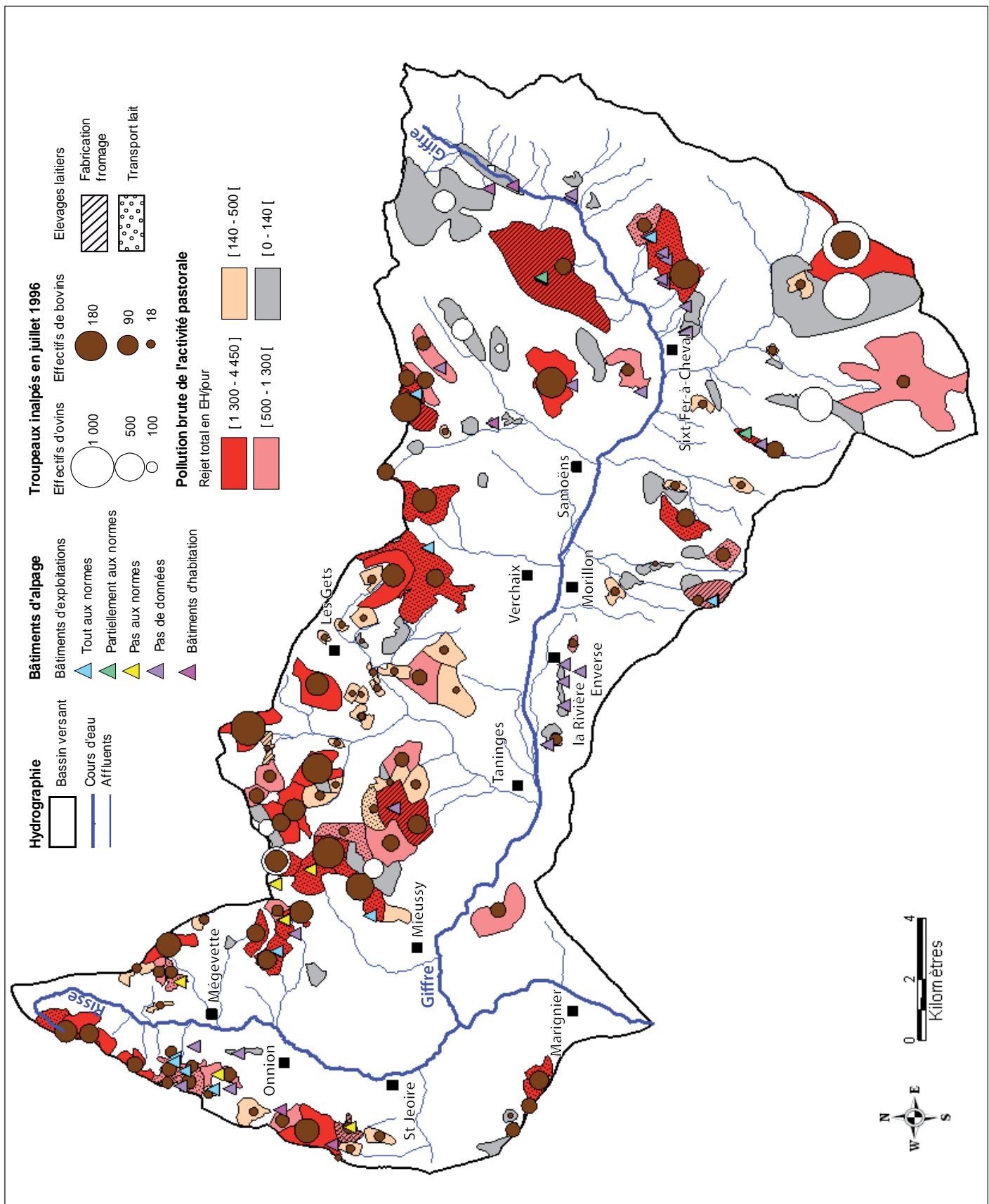


Figure III-17 : Pollution brute de l'activité pastorale, évaluée au 15 juillet 1996 à partir de ratios.
Données : SEA74

Les alpages laitiers constituent une importante pollution brute pouvant dépasser un rejet de 1 000 EH/jour. Au vu des évaluations de la pollution brute sur les alpages de production de lait, des données de terrain ont été récoltées sur les bâtiments d'alpages, et en particulier les exploitations, auprès de la SEA qui assure le suivi des mises aux normes de ces installations. Sur la trentaine des bâtiments d'alpage recensés, 50% ont des installations en partie ou totalement aux normes. Le détail des exploitations est reporté en **annexe 11**. La proportion est plus forte pour les bâtiments de fabrication fromagère fermière. La confrontation entre la carte d'occupation des sols et l'hydrographie dans les alpages (figure III-16, page 150) et la pollution brute de l'activité pastorale (figure III-17), met en avant le risque de pollution des ressources en eau. Cette méthode cible les alpages laitiers les plus polluants comme ceux de la commune de Mieussy avec des bâtiments d'exploitations non aux normes situés à l'amont des sources d'eau potable de la commune et de zones humides classées (comme les grandes tourbières du plateau de Sommand).

Cette méthode et ces calculs présentent des limites. Ils confrontent une pollution brute théorique et des équipements à la sensibilité des milieux. La mise aux normes des bâtiments ne suffit pas pour évaluer la pollution parvenant au milieu naturel. Le stockage obligatoire des eaux de lavage et du lisier imposé par la loi sur l'Eau est très peu respecté car très contraignant. Pour éviter de transporter ces rejets, les alpagistes les rejettent dans le milieu. La problématique est identique pour le lactosérum qui est très polluant lorsqu'il est également rejeté dans la nature (tableau III-8). Ces pratiques sur la production et transformation du lait, difficilement quantifiables, définissent la charge polluante réelle des exploitations. Prenons l'exemple d'une exploitation qui transforme 500 litres de lait par jour. La valorisation entière du lactosérum produit par redistribution aux porcins ou bovins engendrerait une pollution de 20 EH, alors que le rejet de seulement 20 litres de lactosérum avec des eaux de lavage ferait doubler la pollution journalière (Amiotte et le Fur, 2001).

La charge polluante dépend également des pratiques dans la conduite des troupeaux et des aménagements des alpages (abreuvoirs). La présence de troupeaux et les zones d'abreuvement sont souvent à l'origine de phénomènes d'érosion et d'eutrophisation provoqués par la divagation du bétail et la concentration des excréments des animaux (Duchemin *et al.*, 2004). Ces phénomènes peuvent être limités par des aménagements de ces zones d'abreuvement éloignés des rivières et autres zones d'infiltrations (périmètres de protection des captages de sources). Les points d'eau des alpages alpins ne sont recensés que sur les sites Natura 2000. Les données disponibles sont insuffisantes pour évaluer ce risque de pollution.

La problématique des rejets fécaux des troupeaux inalpés est fortement présente sur le bassin versant du Giffre. Les analyses d'eau effectuées par la DDASS révèlent une pollution bactériologique sur la moitié des captages d'eau potable du bassin versant du Giffre (abordée dans le chapitre 4). Il est cependant difficile de préciser les sources de pollution des eaux captées et les conditions de transfert à cause des infiltrations caractéristiques des zones karstiques. Des scientifiques ont analysé le fonctionnement d'un bassin versant pâturé en tant que système de transfert de contaminants fécaux dans le cadre du programme de gestion du patrimoine sol « GESSOL » (Dorioz *et al.*, 2008). L'étude ciblée sur un bassin versant d'un alpage de taille réduite (170 ha) a permis de comprendre les conditions de transferts des flux bactériens mesurés à l'exutoire du bassin versant. Sur le site étudié, *« ce sont les écoulements de surface lors des précipitations estivales qui représentent le mécanisme dominant de contamination des eaux à l'exutoire avec une présence déterminante de bouses fraîches dans l'environnement immédiat des berges des cours d'eau ou les fonds de talwegs »*. Si cette étude a permis de mettre en évidence des relations entre les pratiques pastorales et les pollutions enregistrées à l'exutoire d'un bassin versant, les résultats ne peuvent cependant pas s'appliquer à d'autres bassins

versant comme celui du Giffre compte tenu de ses caractéristiques pédologiques et géologiques.

Ainsi, pour conclure sur les risques de pollution ponctuelle des alpages, les méthodes transposables ne permettent que d'évaluer des **pollutions brutes des rejets des troupeaux inalpés et bâtiments d'exploitation**. La disponibilité des données à l'échelle du bassin versant et leur fiabilité permettent difficilement de passer de la pollution brute à la pollution nette parvenant au milieu naturel. Cependant, le diagnostic a permis de localiser des alpages laitiers présentant un fort risque de pollution compte tenu de la vulnérabilité des territoires et de l'absence de mise aux normes des bâtiments d'exploitation.

Le risque de pollutions diffuses liées aux pratiques d'épandage soulève des problématiques similaires. La moitié des domaines skiables sur le bassin versant du Giffre se situent sur les espaces pastoraux. Le recours aux pratiques d'épandage de fumiers et de composts à base de boues d'épuration utilisées pour revégétaliser les pistes de ski est fréquent. Citons comme exemple l'épandage du compost de la STEP du SIVOM de Sixt Samoëns Morillon Verchaix sur les pistes de ski du Grand Massif qui sont pâturées durant la période estivale à deux reprises par des ovins avant d'être fauchées. Ces épandages de boues d'épuration sont encadrés par des plans stricts d'épandage et sont généralement réalisés par des entreprises spécialisées. Des incertitudes demeurent sur les autres pratiques d'épandage : période d'épandage, doses d'épandage, produits utilisés, respect des réglementations...

Source potentielle de pollution, elles sont fortement contraintes dans les périmètres rapprochés de protection des sources d'eau potable¹. Les relations sont complexes entre l'utilisation du sol et les différentes formes de pollution. Les facteurs à l'origine de la pollution diffuse sont nombreux et dépendent des caractéristiques physiques des sols, de la climatologie et pratiques culturelles. Le guide sur l'épandage des effluents d'élevage (Trévisan et Dorioz, 2001) souligne cette complexité. Les connaissances et méthodes manquent pour un diagnostic et une maîtrise des pollutions diffuses.

D'une façon générale, l'activité agricole reste l'un des usages économiques des ressources en eau **les plus difficiles à évaluer**. Seulement 25% des exploitations sur les alpages font un suivi sur la qualité des eaux rejetées après traite. Les relations entre les utilisations des surfaces agricoles et les conditions de transfert des pollutions aussi bien ponctuelles que diffuses sont complexes. De plus, la dispersion des données entre plusieurs organismes agricoles sans concertation ne favorise pas une vision d'ensemble des problématiques liées à l'activité agricole : BASAGRI de la Chambre d'Agriculture, AGRESTE du Ministère de l'Agriculture (Recensement Agricole, 2000) et l'atlas des unités pastorales de la SEA².

1 Dans un périmètre rapproché, l'épandage de fumures liquides (lisier et purin) est strictement interdit. Quant au fumier, des préconisations sont à respecter : il ne doit pas être stocké en bout de champs, son épandage en quantité raisonnable (30t/ha) suivi d'un enfouissement rapide et réalisé dans de bonnes conditions climatiques (hors périodes de gel ou pluvieuses). Toutefois dans le cas de captage sensible, l'épandage de fumier peut être réglementairement interdit.

2 Basagri : données statistiques sur l'agriculture de plaine. La SAU est évaluée en fonction de la localisation des exploitations en plaine, sans prendre en compte les alpages ;

Agreste (DDAF) : regroupe des données de l'agriculture de plaine et de montagne sans consulter la SEA. Cette base servant pour l'octroi de subvention, les données issues de déclarations sur les troupeaux et surfaces sont biaisées ;

Atlas des unités pastorales : recensement de 970 unités pastorales dans le département de la Haute-Savoie. L'objectif est de disposer d'un outil de gestion et de connaissance des alpages du territoire ainsi que des données statistiques et cartographiques relatives aux unités pastorales.

1.2 L'exploitation des domaines skiables

Les domaines skiables, de par leur localisation sur les têtes de bassin versant, sont également sur des territoires vulnérables et d'infiltration des eaux. Ils couvrent 22% des zones humides du bassin versant, 18% des périmètres rapprochés et plus d'une trentaine de captages (Figure III-18).

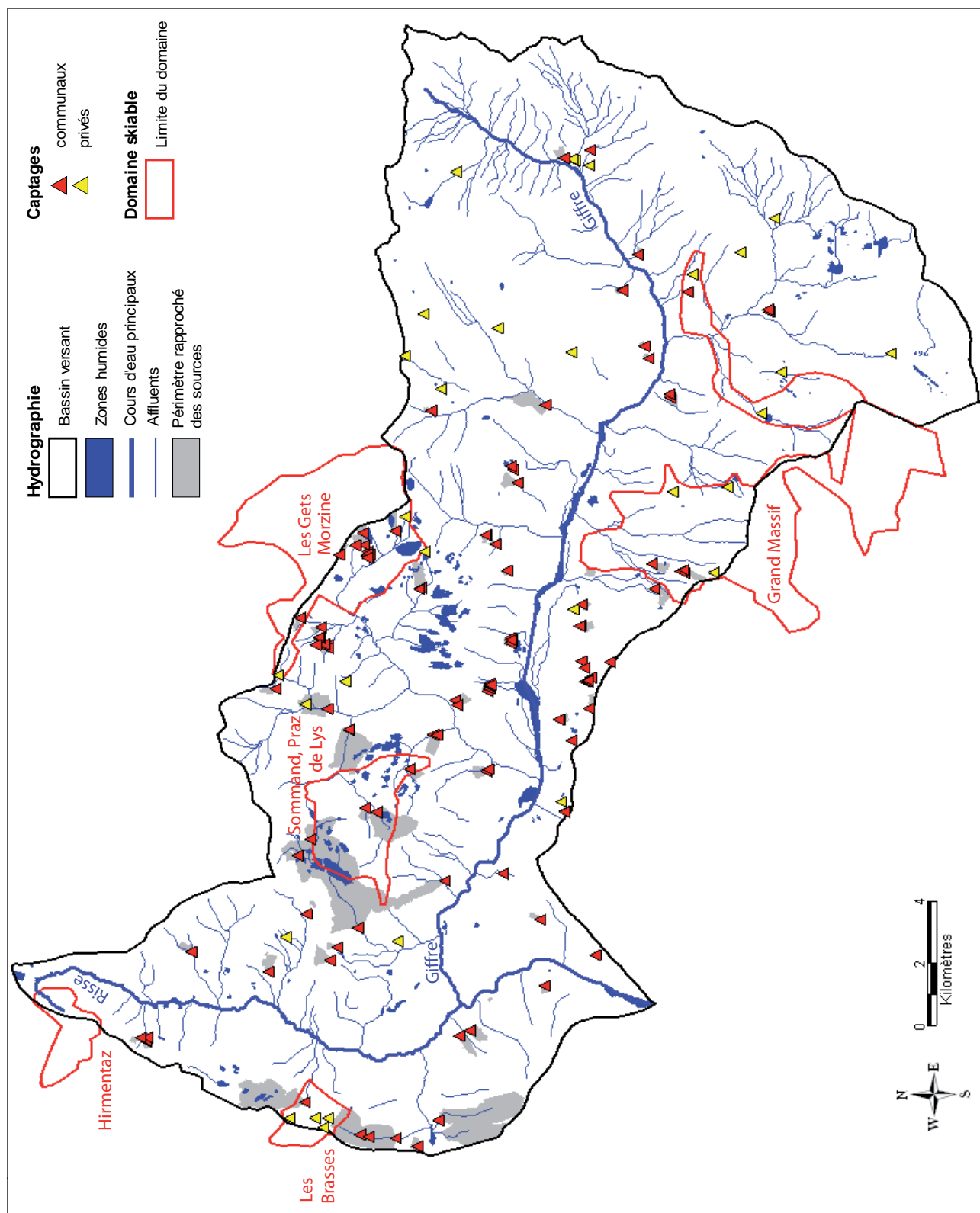


Figure III-18 : Domaines skiables et hydrographie du bassin versant du Giffre.

Le premier risque de pollution est la **pollution par hydrocarbure**. Elle peut être liée soit à des fuites de carburants des engins de damage ou des cuves sur les aires de stockage, soit à des ruptures accidentelles de circuits hydrauliques des engins de damage stockant des quantités non négligeables d'huiles. Une pollution d'hydrocarbure d'un captage d'eau potable a été recensée sur le domaine skiable de Sommand de la commune de Mieussy. D'après le rapport de la DDASS, « *une fuite sur la canalisation de remplissage des cuves de fuel de la Société des Remontées Mécaniques du domaine skiable a contaminé le 12 février 2005 les eaux de la source de Matringes* ». Suite à cet accident, des préconisations ont été faites pour étanchéifier le hangar des dameuses et le lieu de stockage des perches des remontées mécaniques, tous deux situés dans un périmètre rapproché d'une source d'eau potable. Ce cas d'école sera étudié plus en détail dans la partie V sur la méthode de gestion intégrée. Au total une vingtaine de captages communaux et une douzaine de captages privés sont vulnérables à ce risque de pollution (figure III-18). Les zones humides situées sur les domaines skiables sont également vulnérables à l'activité d'exploitation. 70% de zones humides situées sur les domaines skiables sont dites menacées par l'activité touristique du ski (d'après l'inventaire départemental d'ASTERS, 2008).

Un deuxième risque de pollution provient de **l'utilisation d'engrais liée à la revégétalisation des pistes**. Cependant, en l'absence de mesure de qualité des eaux sur les zones humides, il est difficile d'appréhender cette pollution. Les impacts connus proviennent généralement des travaux de terrassement de pistes entraînant des remblais, tassements par le passage d'engins lourds et assèchement des zones humides par drainage (exemple des Gets). Celles-ci occupent des zones stratégiques faiblement pentues pour l'implantation des aménagements de la station. Des interférences hydrologiques sont possibles avec des aménagements de type retenues d'altitude risquant d'assécher les zones humides par drainage ou prélèvements dans les eaux superficielles

Si ces aménagements ont été largement permis sur des zones humides durant la période du « Plan Neige » et ont ainsi fait disparaître un bon nombre de sites, la police de l'Eau est devenue plus sévère en matière d'autorisation. Un projet de retenue d'altitude de la station de Sommand n'a pas été accepté par les services de l'Etat à cause de la présence de zones humides. Les études d'impacts deviennent aussi des outils de préservation pour une prise en compte de l'environnement en amont d'un projet d'aménagement.

Concernant **l'enneigement artificiel** qui constitue également un risque de pollution, aucune pollution n'a été mesurée sur le bassin versant du Giffre. Sur toutes les stations équipées des Alpes du Nord, un cas de pollution d'un captage d'eau potable a été recensé lié au rejet d'une neige fabriquée à partir d'une eau polluée. Ce risque n'étant pas nul, les exploitants doivent rester vigilants sur les alimentations en eau de leurs installations d'enneigement artificiel. Pour couper court à toute polémique, aucun additif comme le « Snomax » n'est aujourd'hui utilisé dans la fabrication de la neige artificielle en France. Cependant, il n'a pas été interdit par la réglementation française. Des travaux scientifiques conduits par le Cemagref de 2000 à 2003 n'ont pas confirmé d'effet fertilisant de l'additif sur la végétation, ni même retrouvé la bactérie sur la végétation. La teneur moyenne d'azote apportée au sol par l'additif est extrêmement faible de l'ordre de 0,2 kg d'azote par hectare et par saison hivernale, soit 200 à 300 fois inférieurs aux apports d'azote issus de la fertilisation des pistes de ski (Dinger, 2006).

La pollution de cette activité sur les ressources en eau reste **circonscrite**. Elle le sera d'autant plus avec la mise en place progressive de **démarches de haute qualité environnementale** dans les

stations de sports d'hiver. Sur le bassin versant du Giffre, les deux plus grands domaines skiables, Grand Massif et les Gets sont certifiés Iso 14001, soit 60% des pistes du bassin versant. La norme Iso 14001 porte sur le système de management de l'environnement des exploitants. Elle vise à l'amélioration des résultats environnementaux et une meilleure gestion des impacts. Concernant les ressources en eau, les stations certifiées s'engagent dans des démarches réglementaires et volontaires qui visent à réduire les risques de pollution. Les actions portées par les stations du Giffre sont par exemple : (i) la cartographie des zones sensibles (captages, périmètres de protection, zones humides) et la sensibilisation, (ii) un renforcement de contrôles réguliers sur les installations pour limiter les risques de pollution, (iii) la mise en place de procédures de gestion de pollution des eaux dans un périmètre de protection en cas de fuite d'huile, (iv) l'utilisation d'huile hydraulique biodégradable dans les dameuses, des stockages étanches des produits chimiques et des cuves de carburants... Ces efforts de préservation des ressources de la part des deux plus grands domaines skiables du Giffre concernent les deux tiers des captages (20 sur les 30 captages recensés sur les domaines skiables), la moitié des zones humides (60 ha) et un tiers des périmètres de protection situés sur les domaines skiables (92 ha). Ainsi, au-delà de l'intérêt des stations touristiques en terme de communication, une certification Iso 14001 vise par des actions concrètes à limiter les risques de pollution et préserver les ressources en eau.

1.3 L'exploitation forestière

Sur un bassin versant naturel où la forêt et les végétations arbustives couvrent les $\frac{3}{4}$ du territoire, la problématique « forêt - eau » est forte. 70% des captages communaux et 60% de leurs périmètres rapprochés se situent en forêt (figure III-19).

L'exploitation forestière a conservé également un rôle important dans l'économie locale du bassin versant du Giffre : une cinquantaine d'exploitants forestiers et sylviculteurs, une vingtaine d'industries du bois (fabrication de charpentes, de menuiseries, des emballages et des objets en bois, sciage et rabotage du bois) sans compter les emplois dans le secteur de la construction de chalets correspondant à 76 établissements déclarés (d'après l'observatoire départemental). La fonction production de la forêt du Giffre reste encore très présente malgré le contexte économique défavorable. Compte tenu de la localisation des sources d'eau potable et des retombées économiques de l'exploitation forestière, il paraît pertinent de s'interroger sur les pratiques de ces gestionnaires et des relations avec les ressources en eau.

L'exploitation forestière, à proximité de sources ou de cours d'eau, est considérée comme la source de pollution de l'eau émanant de la forêt la plus importante (Cadoux, 2007). Elle peut modifier la qualité des eaux à travers d'effets directs et indirects de son activité. L'utilisation de pistes forestières (et par extension leur construction) entraîne un tassement du sol qui peut conduire le sol forestier à perdre ses caractéristiques en matière d'infiltration et donc augmenter le ruissellement provoquant de l'érosion et de la turbidité dans les eaux d'infiltration. Le débardage du bois jusqu'à la piste présente ce même risque de pollution qui se traduit par des matières en suspension dans les eaux. La modification du couvert forestier peut également être une source de pollution, en particulier la coupe rase, activité la plus préjudiciable à la qualité de l'eau. En plus de l'érosion causée, elle augmente les exportations de nitrates qui ne sont plus filtrés. Coupes rases et création de dessertes forestières sont interdites dans les périmètres rapprochés de protection des sources d'eau potables. Une dernière

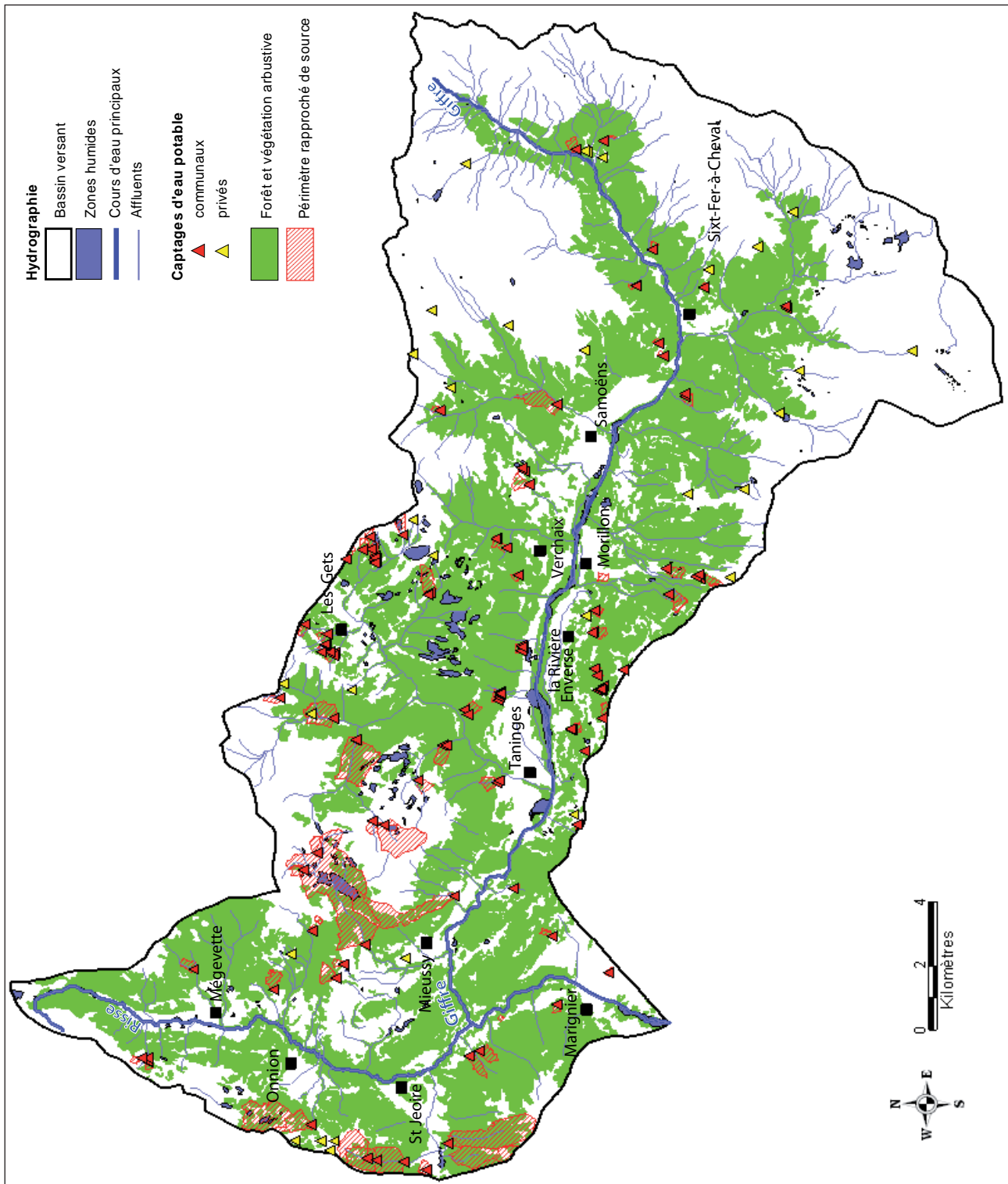


Figure III-19 : Milieux forestiers et périmètres de protection des sources d'eau potable.
Données : RGD 73-74, SED Haute-Savoie

source de pollution est liée à l'abattage des arbres et plus précisément à l'utilisation des outils pour les huiles de chaîne dispersées sur le sol et le risque de fuites d'huile de moteur et de carburants. De plus en plus d'huiles et de carburants biologiques sont utilisés pour prévenir ce risque de pollution.

Si le rôle de la forêt est bien identifié dans le cycle de l'eau (Hegg *et al.*, 2006),¹ l'application

¹ Une étude bibliographique a synthétisé plus de 800 références d'ouvrages, d'articles et de comptes rendus de conférences sur la forêt et l'eau potable.

des connaissances scientifiques dans la gestion des forêts de montagne se limite au **risque d'érosion** (Cemagref, Crpf et Onf, 2006).

Des informations sur les pratiques forestières ont été récoltées auprès de l'ONF, gestionnaire de 6 600 ha de forêt publique sur le bassin versant du Giffre (40% des espaces forestiers du bassin versant). Elles confirment une gestion raisonnée par rapport au risque d'érosion : les coupes rases sont interdites (sauf impératifs sanitaires) et un maximum de couverture végétale au sol est maintenu pour minimiser les effets des eaux de ruissellement sur l'érosion. La réglementation sur les périmètres de protection reste générale et contraignante. Les pratiques autorisées ne sont pas toujours adaptées aux caractéristiques géologiques des sources. Pour combler ces lacunes, un programme de recherche a été lancé, le **programme Interreg Alpeau**. Il vise notamment à définir des pratiques sylvicoles favorisant la qualité des eaux souterraines dans un milieu karstique. Le risque de pollution de l'exploitation forestière reste donc difficilement mesurable compte tenu des connaissances actuelles sur les pratiques au regard de l'enjeu de la préservation des ressources en eau.

Cependant, ces deux dernières activités économiques caractéristiques des territoires d'altitude semblent présenter un **risque de pollution des ressources en eau limité** à l'échelle du bassin versant du Giffre. La problématique sur les têtes de bassin versant reste l'activité agro-pastorale pour ses rejets et difficultés de maîtriser le risque de pollution diffuse. Cette pollution est à relativiser avec les autres sources de pollutions dans des milieux plus anthropisés situés à l'aval, et en particulier la pollution urbaine.

2. LES AUTRES SOURCES DE POLLUTIONS À L'AVAL DES TÊTES DE BASSIN

Un état des lieux sur les activités anthropiques situées à l'aval des territoires d'altitude met en avant trois principales sources de pollution : l'urbanisation *via* le déficit de l'assainissement des eaux domestiques, les industries et les exploitations agricoles.

2.1 Les rejets urbains : première source de pollution

2.1.1 Assainissement collectif des eaux domestiques

La principale source responsable de la pollution de l'eau est le **déficit de l'assainissement des eaux domestiques**, et en particulier de l'**assainissement collectif**. D'après la base Sideau du Conseil Général 74 (reportée en **annexe 12**), le taux de raccordement en 2005 de la population à un assainissement collectif est de 50% pour la population permanente et 62% pour la population touristique. A ce déficit de raccordement s'ajoute la question du sous-dimensionnement des stations d'épuration en période touristique. La taille d'une station d'épuration est exprimée en Equivalent Habitant (EH). Sans compter la STEP de Marignier/Cluses qui se déverse en dehors du bassin versant, toutes les stations du Giffre sont de capacité épuratoire moyenne inférieure à 10 000 EH (figure III-20). La capacité cumulée des STEP du bassin versant du Giffre, soit 30 000 EH, ne suffit pas pour traiter les pollutions entrantes pendant les périodes touristiques, évaluées autour de 45 000 EH (base Sideau). Ainsi, l'indicateur d'efficience hydraulique qui compare les volumes d'eaux usées déversés en période de pointe à la capacité épuratoire des stations, est de 0,66 (2/3). En période

touristique, seulement les **deux tiers des rejets en assainissement collectif sont traités**. Le sous-dimensionnement de quatre stations d'épuration situées généralement sur les communes touristiques impacte le milieu, la pollution des rejets étant trop forte pour la capacité épuratoire naturelle du milieu récepteur (figure III-20). L'appréciation du niveau de pollution des rejets des STEP se base sur une comparaison entre la qualité amont et aval du cours d'eau récepteur pour chaque STEP mesurée par la DDEA. La qualité des eaux du Giffre et de ses principaux affluents est issue des campagnes de mesures du Département (Asconit Consultants, 2008 et **annexe 3**).

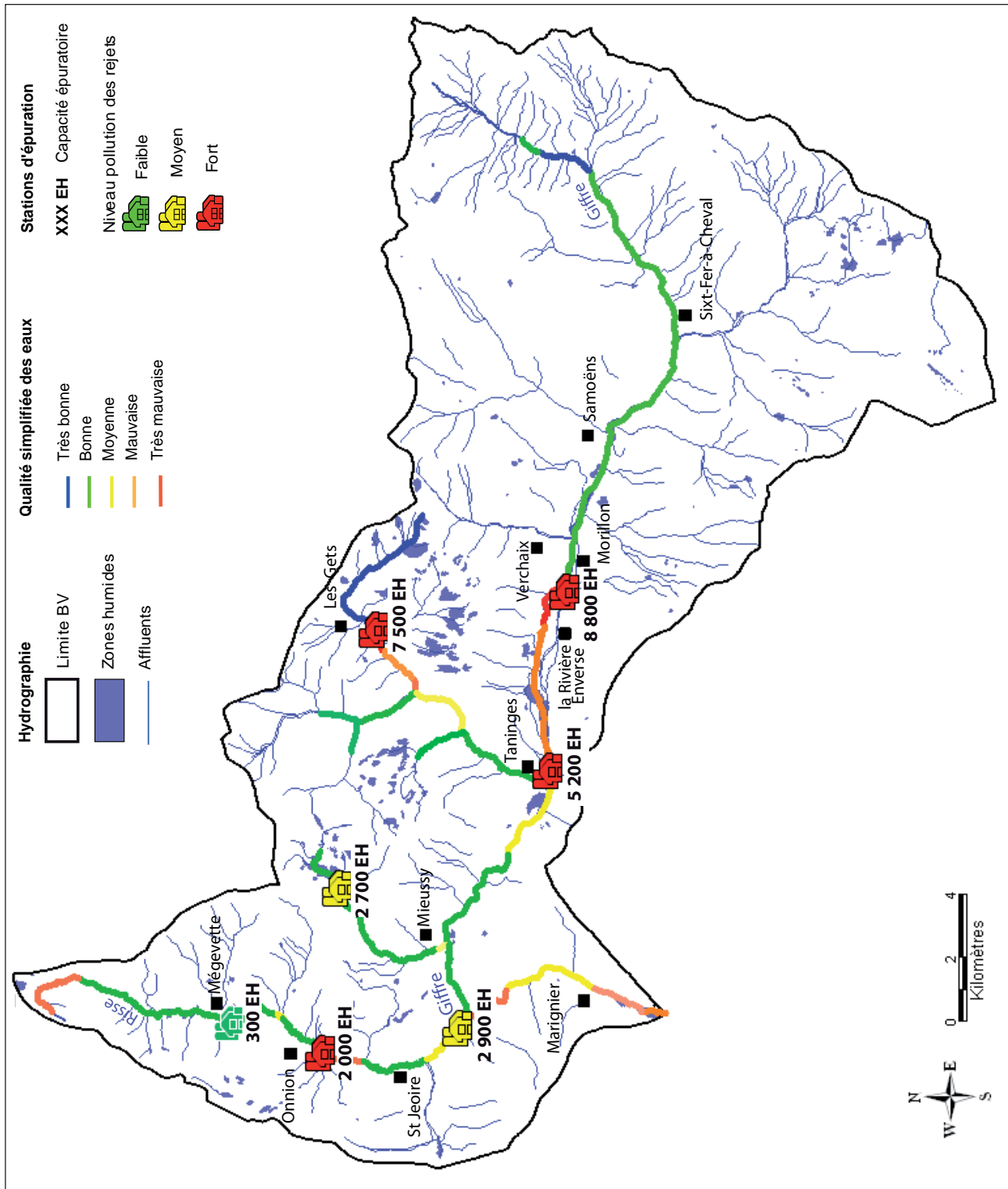


Figure III-20 : Impacts des rejets des stations d'épuration sur la qualité des eaux.
Données : SAFEGE, 2006 ; DDEA 74

Ces différentes installations sous-dimensionnées ne répondent pas aux exigences réglementaires de la directive européenne DERU (n°91/371/CEE du 21 mai 1991) à cause de leur taille et capacité de traitement. Dans les stations touristiques, elles sont soumises à des contraintes spécifiques d'ordre technique et économique. Elles doivent être adaptées aux très fortes et rapides variations de débits et des flux polluants (pointes d'activité) sur de très courtes périodes et les faibles températures en zone de montagne ralentissent les réactions chimiques de dégradation de certains polluants. L'étude départementale confirme ces **sous-dimensionnements récurrents des stations d'épuration sur l'ensemble des hauts bassins** de la Haute-Savoie (Conseil Général de la Haute-Savoie, 2007) : 80 % des ouvrages de traitement surchargés se situent sur les hauts bassins. Les pointes de rejets d'eaux domestiques ne sont pas la seule cause. D'importantes intrusions d'eaux parasites pluviales (pourcentage élevé de réseaux unitaires) et permanentes (période de fonte des neiges) provoquent une surcharge des ouvrages d'épuration et des déversements d'eaux non traitées au milieu récepteur.

Cependant, la réalisation « d'études diagnostics » sur les réseaux des hauts bassins versants et les projets de construction et de raccordement à des STEP adaptées (raccordement de la commune des Gets à la STEP de Morzine, construction de la STEP du SIVOM Sixt, Morillon, Samoëns et Verchaix de 50 000 EH) permettront une **réelle amélioration des eaux rejetées dans les milieux à moyen terme**.

2.1.2 Assainissement non collectif des eaux domestiques

Quant à l'assainissement non collectif (ANC), caractéristique de l'habitat diffus en milieu rural, son efficience relève des mises aux normes des installations de chaque foyer. Ces installations sont contrôlées par un service public d'assainissement non collectif (SPANC), sous la responsabilité du pouvoir de police du Maire. Devenus obligatoires par la loi sur les milieux aquatiques de 2006 et de l'arrêté du 6 mai 1996, les premiers SPANC ont été créés à partir de 2000 en Haute-Savoie et couvrent aujourd'hui la majorité des communes. Du fait de l'évolution des réglementations et des techniques¹ des installations, l'indicateur utilisé pour qualifier le système d'assainissement ne peut pas se rapporter à la conformité réglementaire des installations. Un critère d'acceptabilité a été défini prenant en compte le fonctionnement de l'installation et son environnement : capacité du sol, qualité de l'exutoire (ruisseau, fossé, eau stagnante ou pas, pérennité du ruisseau et débit) et proximité des enjeux liés au voisinage. Cet indicateur a trois valeurs :

- « Acceptable » : équipement neuf ou de fonctionnement efficace et adapté au sol ;
- « Acceptable sous réserve » : l'équipement exige quelques interventions comme un entretien ou un rajout d'éléments du système. Les installations vieillissantes sur un sol assez filtrant sont classées en « acceptables sous réserve » ;
- « Non acceptable » : l'équipement doit être changé présentant un fonctionnement défaillant ou non adapté à la capacité d'infiltration du sol.

Les installations contrôlées par les SPANC sont situées dans les secteurs qui ne seront pas raccordables à terme. D'après les données du SPANC du SIVM du Haut Giffre de 2008, le contrôle de 260 installations réparties sur 5 communes (Taninges, Mieussy, Mégevette, Onnion et Rivière

¹ Historique des installations d'assainissement non collectif :

- années 70 : récupération uniquement des eaux de vaisselles dans un puit perdu ou infiltration dans un terrain argileux,
- années 80 : mise en place de fosses toutes eaux récupérant toutes les eaux (vaisselles, sanitaire),
- 1996 : apparition des premiers filtres à sable.

Enverse) fait ressortir des installations pour près de la moitié, acceptables sous réserve (tableau III-9). En comparaison à la moyenne départementale, les installations d'assainissement non collectif du Giffre semble de meilleure efficacité.

Installation d'ANC	Moyenne sur les 5 communes du Giffre	Moyenne du département
Acceptable	23%	20%
Acceptable sous réserve	46%	30%
Non acceptable	31%	50%

Tableau III-9 : Résultats du contrôle des installations d'assainissement non collectif sur les communes du « bas » du bassin versant du Giffre.

Données : SPANC du SIVM du Haut Giffre

Pourtant l'ANC du Giffre est contraint par des paramètres physiques et d'occupation du sol. En premier lieu, **la nature du sol**, à dominante argileuse peu perméable, lui confère une faible capacité de filtration des eaux domestiques. En comptant les zones karstiques caractérisées par une absence de sols et une forte perméabilité, l'assainissement est contraint sur plus de **70% des sites analysés**, d'après les données de zonage des schémas directeurs d'assainissement des communes (tableau III-10). Ces pourcentages ont été calculés sous le logiciel Map info sur 13 communes du Giffre (excepté Saint-Sigismond et La Tour).

Zones	Pré-traitement	Traitement	Caractéristiques du sol	Répartition des secteurs étudiés
Verte (secteur 4)	FSTE*	Champ d'épandage simple avec 25 m ² de drains	Traite et évacue	7%
Jaune (secteur de 1 à 7)	FSTE*	Filtre à sable vertical non drainé ; 25 m ² de champ d'épandage	Le filtre traite, le sol évacue	20%
Orange (secteur 3)	FSTE*	Filtre à sable vertical drainé Envoyé dans un ruisseau ou champ d'épandage	Imperméable (K<5 mm/h) Filtre traite et le drain évacue	62%
Rouge (secteur 2)	Secteur complexe, filière adaptée au cas par cas		Trop de pente >10% Rochers affleurants, pas de sol pour traiter ou trop forte perméabilité du substrat	11%

*FSTE : Fosse septique toutes eaux

Tableau III-10 : Caractéristiques des sols pour l'assainissement non collectif.

Données : SAFEGE, 2006

Les sols limoneux perméables capables de filtrer et d'évacuer les eaux rejetées de relative qualité se situent au bord du Giffre sur les communes de Sixt, Rivière Enverse et Taninges. Ils ne représentent que 7% de la totalité des sols étudiés. Ailleurs, les sols n'ont pas de capacité de traitement des eaux, même à Marignier, au niveau du cône de déjection, où les alluvions sont trop grossiers pour filtrer.

La deuxième contrainte à l'assainissement non collectif est l'**occupation du sol**. Dans les périmètres de protection des sources d'eau potable (Mieussy et Samoëns), le filtre à sable est obligatoire pour traiter et rejeter les eaux en dehors du périmètre de protection. Une distance réglementaire de 50 mètres doit être respectée pour les sources privées sans périmètre de protection. L'habitat situé sur des champs potentiels d'épandage des rejets limite également les installations de l'ANC. Les points

violet (figure III-21) représentent les installations de l'ANC contraintes. Réparties sur l'ensemble des communes du bassin versant, ils se concentrent davantage sur la rive droite du Giffre entre St Jeoire et Marignier et les hameaux de Sixt de Fer-à-Cheval pour des raisons topographiques (figure III-21).

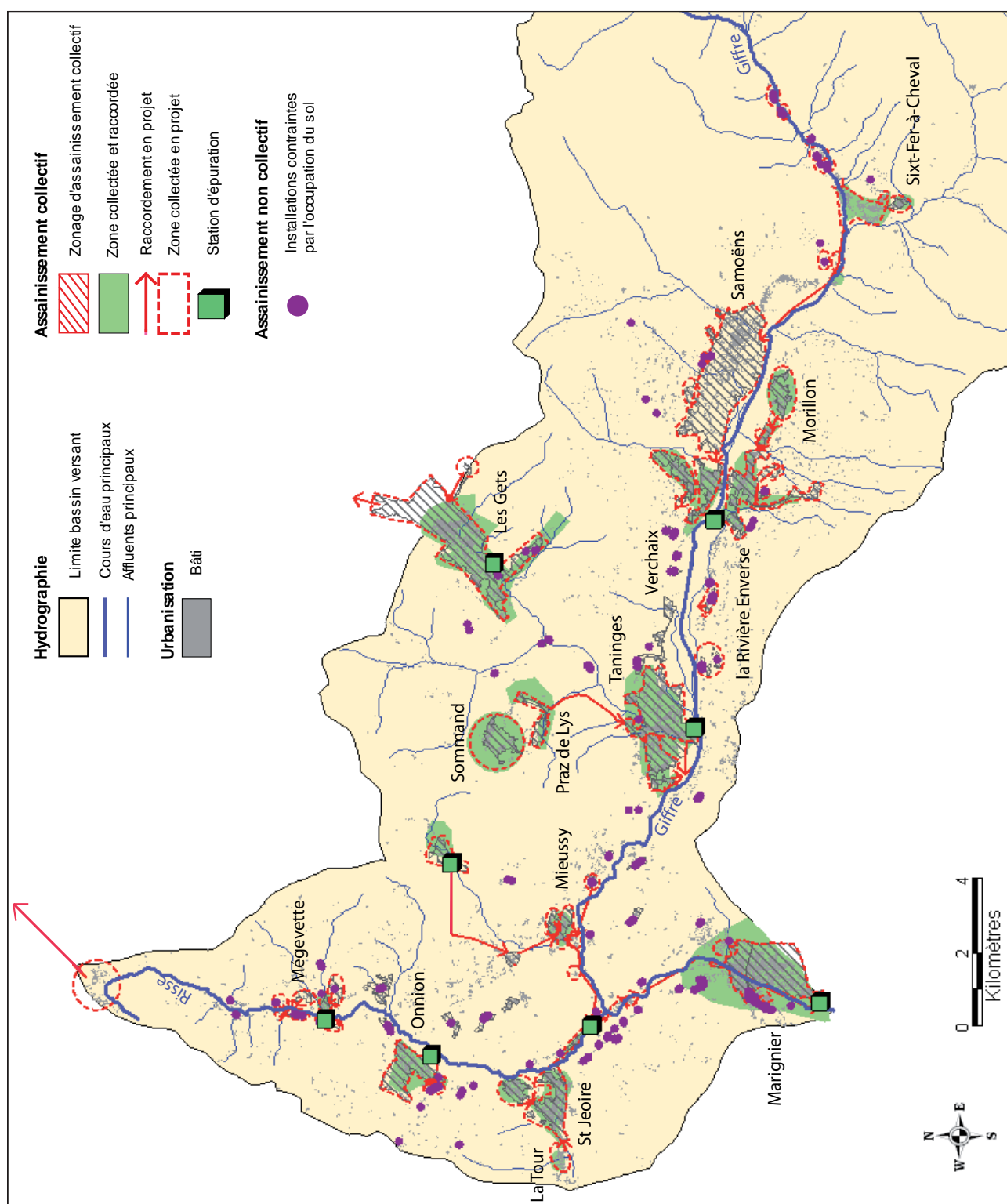


Figure III-21 : Synthèse de l'assainissement collectif et non collectif sur le bassin versant du Giffre.
Données : SAFEGE, 2006

Les données utilisées sur l'assainissement non collectif présentent deux limites. Seules les installations des lieux d'habitations sont contrôlées, ce qui exclut les exploitations agricoles non rattachées au lieu d'habitation. Par ailleurs, les résidences secondaires sont classées en « acceptables sous réserve » pour leur faible remplissage annuel et ne font l'objet d'aucune intervention même si leurs installations sont déficientes. Sur certaines communes, comme Morillon et les Gets, où la proportion des résidences secondaires par rapport aux résidences permanentes excèdent respectivement 80% et 85%, les rejets d'assainissement non collectif concentrés en période d'étiage peuvent constituer un réel risque de pollution des eaux et des aquifères. Quant aux refuges, sur les cinq refuges communaux de la vallée du Haut Giffre, trois ont fait l'objet de travaux de mise aux normes de leurs installations ANC (Folly en partie, Bostan et Vogelle) et deux restent à faire (Grand Néron et Anterne) (source : SIVOM de la vallée du Haut Giffre).

2.1.3 Les rejets des eaux pluviales en milieu urbain

D'autres rejets urbains posent des problèmes de gestion. Les eaux pluviales, en ruisselant sur les surfaces imperméabilisées des zones urbanisées, peuvent être à l'origine d'apports de charges polluantes jusqu'aux cours d'eau, en particulier des HAP¹ et des MPMI². Ces derniers sont si faibles en comparaison des rejets des STEP que l'impact reste négligeable sur le bassin versant du Giffre. Les rejets ont été recensés par deux études différentes. Les rejets des eaux domestiques et pluviales se déversant directement dans le Giffre ont été analysés par la Fédération de la Pêche (Renoy, 2002) cherchant à expliquer les causes de perturbation du peuplement piscicole du Giffre. D'autres rejets ont été évalués lors d'une étude d'assainissement dans le cadre du contrat de rivière (SAFEGE, 2006). La carte (figure III-22) montre que la majorité des rejets évalués par SAFEGE sont peu à faiblement significatifs mais leur concentration répétée n'exclut pas un réel problème de pollution des milieux, comme par exemple Sixt-Fer-à-Cheval. Quant aux rejets des eaux pluviales, ils sont essentiellement situés sur le tronçon court-circuité entre Saint Jeoire et Marignier et peuvent contribuer à polluer le milieu dans un secteur où le milieu est plus fragile à cause du faible débit réservé dû aux installations hydroélectriques.

2.2 Les rejets industriels et agricoles

2.2.1 Les rejets industriels

L'activité industrielle peut être source de pollution dans les secteurs urbanisés. Dans le bassin versant du Giffre, seule une vingtaine d'industries ont été recensées par l'Agence de l'Eau dans le cadre de la redevance pollution. Elles sont détaillées en **annexe 13**. Deux sites³ en activité sont également suivis par le BRGM pour réduire les risques de pollution des eaux souterraines. Pour les industries raccordées à une station d'épuration, la problématique est double. **Le traitement de la station n'est pas adapté aux rejets industriels**. C'est le cas de la STEP de Taninges utilisant un

1 HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques

2 MPMI : micropolluants minéraux

3 la décharge de l'usine Péchiney à cause du dépôt de ses déchets à l'origine d'une pollution à l'arsenic et au chrome des eaux souterraines, et l'usine de produits chimiques Ciba, pour son dépôt d'hydrocarbures qui a laissé des traces de polluants dans les sols (source : BRGM)

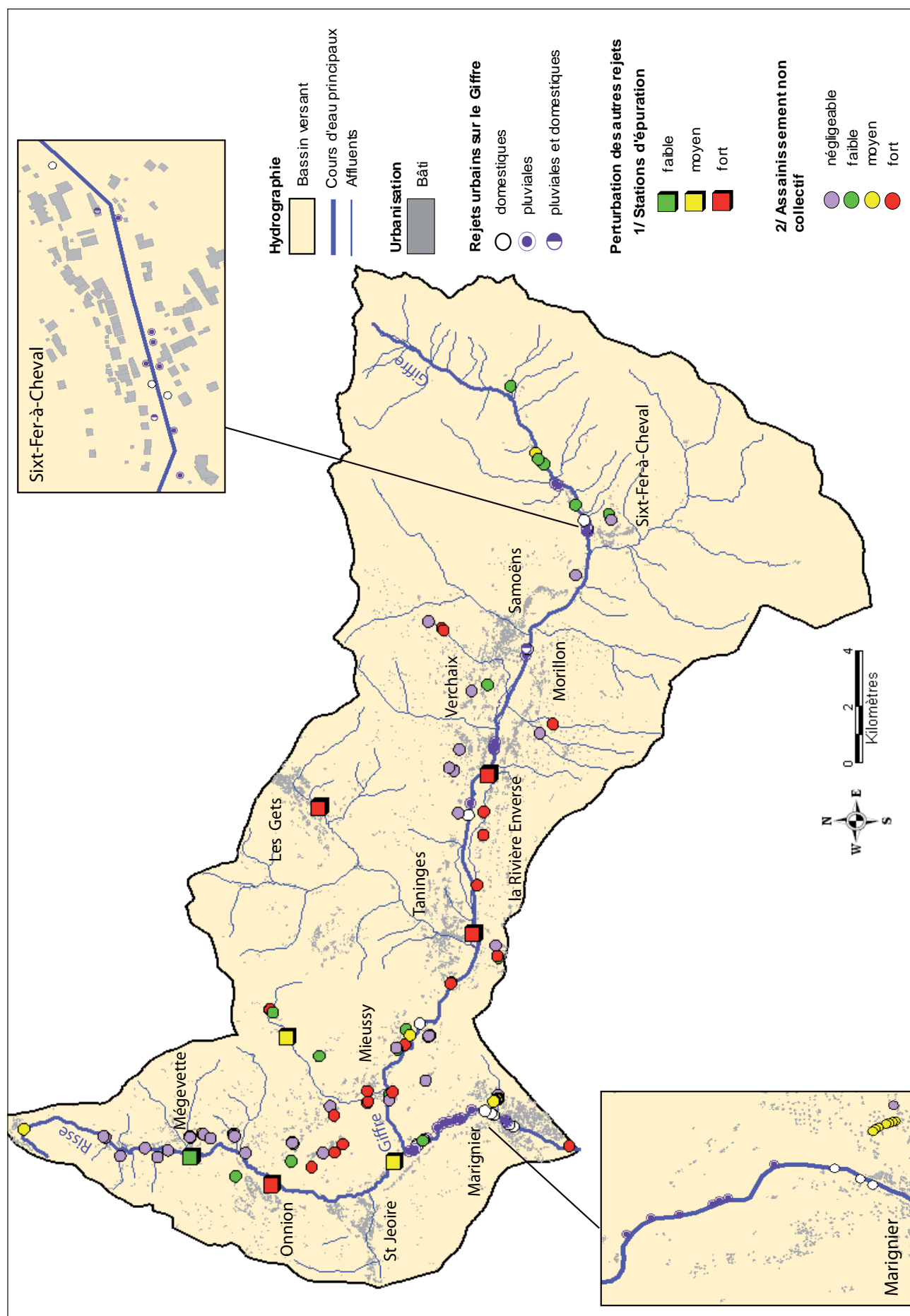


Figure III-22 : Rejets en milieu urbain dans les principaux cours d'eau du bassin versant du Giffre.
Données : Renoy, 2002 ; SAFEGE, 2006

traitement biologique d'ancienne génération non adapté aux rejets des deux industries de salaison. Ces rejets compromettent la performance de la station. La deuxième problématique est due aux **surcharges hydrauliques et polluantes** de façon répétitive des stations qui se retrouvent en incapacité de traiter une partie des rejets polluants industriels évacuée par les déversoirs d'orage. Citons l'exemple de la STEP du SIVOM de Samoëns qui est sous-dimensionnée pour traiter les rejets des eaux domestiques et ceux de la coopérative laitière de Samoëns contenant une pollution de plus de 1 000 EH. Les plus gros apports de rejets polluants industriels sont les sites industriels de Marignier raccordés à la STEP de Cluses, pour une pollution en EH de l'ordre de près de 15 000 (base Sideau).

Le deuxième problème concerne **les industries non raccordées**. Une dizaine de sites sont concernés. La moitié de ces industries se situent dans la zone industrielle « chez Millet » de Marignier équipée d'un seul réseau de collecte sans raccordement à la station d'épuration. L'impact de ces rejets sur le milieu est fonction de plusieurs paramètres : la pollution contenue dans les rejets, l'efficacité des installations de pré-traitement et/ou de traitement ainsi que la vulnérabilité du milieu récepteur, en particulier la capacité de dilution liée au débit des cours d'eau. Les sites industriels non raccordés qui semblent être une source potentielle de pollution sont les coopératives laitières de Mieussy et des Gets rejetant dans des affluents du Giffre (le Foron de Mieussy et l'Arpettaz) des eaux usées après un simple pré-traitement concernant la fromagerie de Mieussy. La pollution de leurs rejets est estimée entre 400 EH à 620 EH (base Sideau). Au total, les fabrications fromagères fruitières sur le bassin versant du Giffre transforment 10 000 000 de litres de lait annuellement, ce qui représente d'après les ratios du tableau (III-11) une pollution brute d'environ 27 000 EH. La majorité des polluants est maîtrisée, entre les traitements et pré-traitements des effluents des fromageries, la récupération du lactosérum, les fosses des stockages des effluents fermiers. Le paragraphe suivant précisera le niveau de risque de pollution de l'activité agricole, et en particulier les exploitations agricoles en s'appuyant sur l'étude du contrat de rivière du Giffre (Baptendier *et al.*, 2006).

Origine pression	MO	MES
Fabrication fromagère fruitière - 10 000 000 litres de lait/an		
Lactosérum (1)	450 t	72 t
Eaux blanches (2)	34 t	10,5 t
TOTAL	484 t/an	82,5 t/an

(1) 0,6 à 0,9 litre de lactosérum pour 1 litre de lait transformé en fabrication fromagère
1 litre de lactosérum représente 50 g de MO et 8 g de MES,
soit environ 1 Equivalent Habitant

(2) 1,5 litre d'eaux blanches produites en moyenne pour 1 litre de lait transformé.
1 litre d'eaux blanches représente 1,9 g de DBO₅, 3 g de DCO et 0,7 g de MES,
soit 0,04 Equivalent Habitant

*Tableau III-11 : Quantification de la pollution brute liée à la fabrication fromagère fruitière.
In Baptendier et al., 2006*

2.2.2 Le risque de pollution des exploitations agricoles

L'activité agricole présente sur le bassin versant du Giffre se résume à des élevages bovins laitiers représentant 90% des effectifs UGB totaux. Les exploitations agricoles et les effectifs d'UGB sont localisés principalement sur les commune de Samoëns et Mieussy. Les exploitations sont classées en fonction du risque potentiel de pollution de leur activité (Baptendier *et al.*, 2006). Ce classement a été fait à partir des quatre critères suivants :

- la taille : en fonction de la taille de l'exploitation et de son cheptel les quantités d'effluents produits sont plus ou moins importantes. Plus l'exploitation est grande, plus son « impact potentiel » est fort.

- le type d'effluents : tous les effluents produits sur une exploitation n'ont pas le même potentiel polluant. Le rejet dans le milieu des eaux blanches a un impact moins fort que le rejet des effluents animaux (lisier, fumier...).
- la situation vis-à-vis de la mise aux normes : une exploitation aux normes (diagnostic d'exploitation d'élevage, plan d'épandage, travaux réalisés...) voit son « potentiel polluant » fortement diminuer, à l'inverse d'une exploitation qui ne l'est pas.
- la pérennité de l'exploitation dans le temps : celle-ci peut être vouée à disparaître, ou au contraire à se développer. Les deux tiers des exploitations du Giffre sont dites pérennes, comptant en moyenne 40 UGB. Les exploitations sans avenir ou de pérennité incertaine sont en général de très petites exploitations, comprises en moyenne entre 18 à 22 UGB.

Cette méthode est transposable à d'autres territoires puisqu'elle se base uniquement sur des informations issues de BASAGRI, disponibles à l'échelle départementale sans tenir compte des pratiques des exploitants.

Il en ressort (figure III-23) que **44% des UGB totaux du bassin versant du Giffre sont classés en risque potentiel de pollution « plutôt fort » à « très fort »** et 56% sont classés en risque potentiel de pollution « très faible » à « assez faible ». Les exploitations classées en risque fort à très fort correspondent aux exploitations pérennes de taille moyenne (une quarantaine d'UGB), des élevages essentiellement de bovins lait et pour les deux tiers sans diagnostic d'exploitation d'élevage. La mise aux normes de ces installations avec la réalisation de diagnostics d'exploitation et de travaux reste la priorité du volet agricole du contrat de rivière. Cette lacune s'explique en partie par le fait que les exploitations professionnelles ne représentent qu'un tiers des exploitations totales. En conséquence, la plupart des exploitations non professionnelles échappent aux différents suivis et aides pour l'amélioration des conditions d'exploitation. De plus, certaines aides de mise aux normes comme le programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole (PMPOA) de l'Agence de l'Eau dans les années 90 ne s'appliquaient qu'aux exploitations de plus de 80 UGB. Les exploitations de moyenne taille, même professionnelles, ont reçu moins de financement pour se mettre aux normes que les grandes exploitations. L'évolution vers un regroupement et une augmentation des tailles des exploitations accélérerait la mise aux normes de certaines installations.

Une partie des exploitations classées en risque fort à très fort représente une réelle menace pour le milieu aquatique et la qualité des eaux. Elles sont situées dans des milieux sensibles¹, soit à proximité de la nappe alluviale du Giffre d'intérêt patrimonial (entre Samoëns et Taninges), soit sur le tronçon amont du Risse classé également en zone sensible pour son faible débit et la présence de zones humides (figure III-23). Au total, une dizaine de ces exploitations qui totalisent 542 UGB, soit 16% des UGB totaux du bassin versant du Giffre sont considérées prioritaires dans le programme d'actions du contrat de rivière. L'évaluation du risque potentiel des exploitations agricoles et de la sensibilité des milieux permet de hiérarchiser les exploitations selon un niveau de priorité pour les actions à mener dans le cadre du contrat de rivière.

¹ Critères pris en compte pour évaluer la sensibilité des milieux :

- captages AEP et ses périmètres de protection,
- présence de nappe souterraine dans la plaine alluviale du Giffre ou nappe d'intérêt patrimonial,
- sensibilité par rapport à la fonction potentialité biologique du cours d'eau (présence de frayères ou des étiages sévères),
- présence de zones humides et mesures réglementaires de protection de type arrêté de biotope.

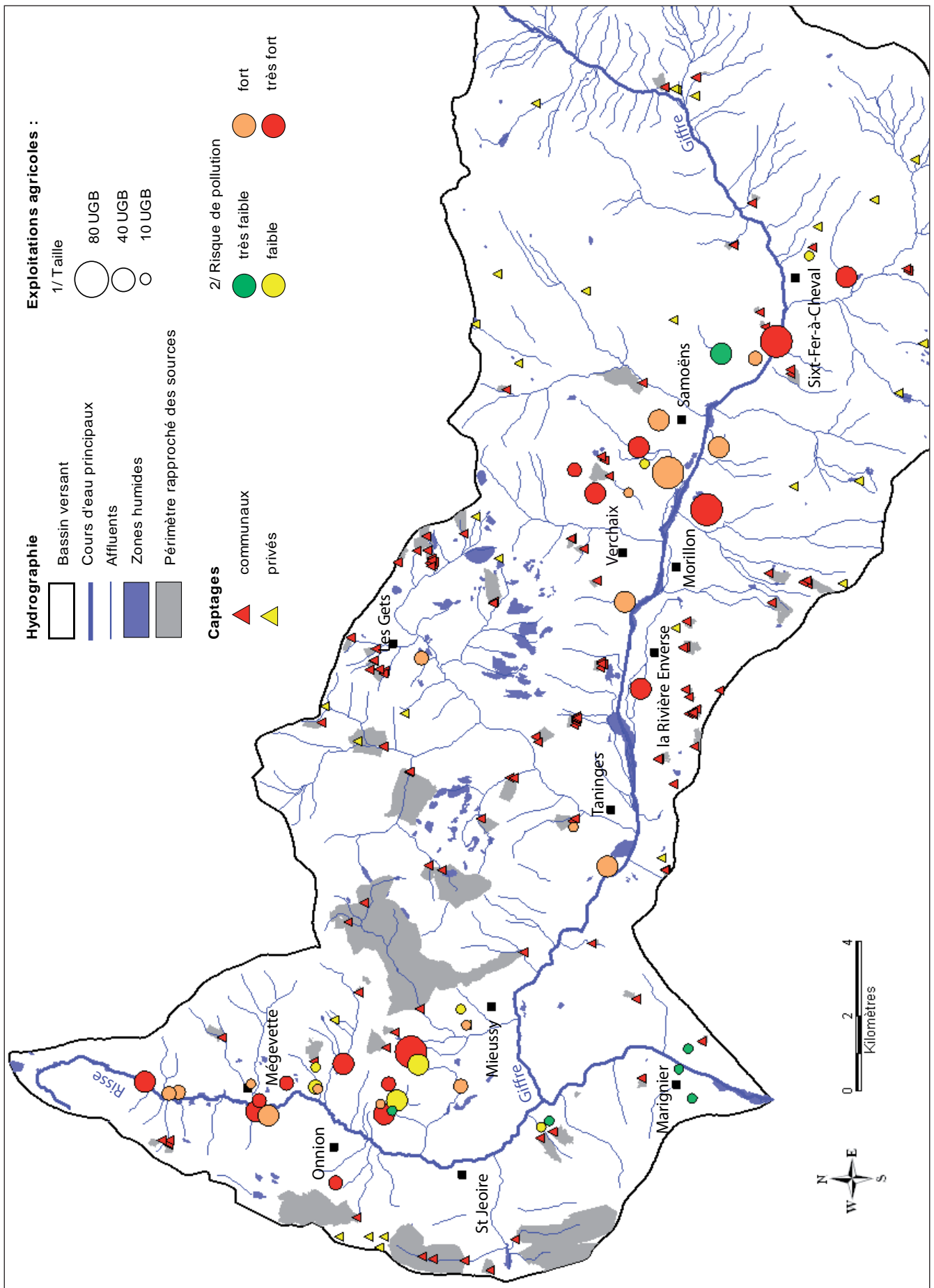


Figure III-23 : Risque de pollutions des exploitations agricoles par rapport aux ressources en eau.
Données : Baptendier et al., 2006

Il est difficile d'évaluer les autres risques de pollution liés à l'activité agricole pour les mêmes raisons évoquées dans le diagnostic sur les alpages. Les données disponibles sont insuffisantes pour évaluer les pollutions diffuses engendrées par les surfaces agricoles en herbe qui peuvent représenter jusqu'à 45% des territoires communaux (figure III-10 page 139). Malgré un réel risque de pollution diffuse lié à l'épandage des effluents sur ces surfaces en herbe, cette pratique est souvent considérée comme peu problématique. D'après les services de la Chambre d'Agriculture, les pratiques respectent globalement les normes d'épandage ; la quantité à épandre est dite inférieure à la surface des parcelles.

Cependant, ces pratiques ne sont peu voire pas cadrées. Les plans d'épandage ne sont obligatoires que pour les exploitations soumises à autorisation, c'est-à-dire au delà de 50 UGB. De plus, une proportion non négligeable d'agriculteurs utilise encore des engrais chimiques plutôt que de la matière organique d'origine naturelle pour la production herbagère. La Chambre d'Agriculture tente de faire évoluer ces pratiques par la sensibilisation et la formation.

Quant à la pollution ponctuelle, elle est souvent appréhendée trop tard lors d'événements accidentels recensés par la police de l'eau. Sur le Giffre, trois événements de type accidentel ont été diagnostiqués : (i) une pollution par du lisier en 1992 liée à la fuite d'une fosse de stockage, (ii) un écoulement de fumure dans le lac de Flérier et le ruisseau de la Bézière à Taninges en 2002, suite à un épandage sur les rives en bordure immédiate du plan d'eau et, (iii) un écoulement de fumure en provenance d'une exploitation laitière à Samoëns au printemps 2003. La liste est loin d'être exhaustive et les analyses sur la qualité des cours d'eau sont souvent biaisées voire minorées face aux rejets des eaux domestiques, première source de pollution.

Conclusion

Les secteurs d'altitude se caractérisent par plusieurs activités concentrées dans les zones d'infiltration des eaux. Cela est un facteur de risques de pollution qui sont généralement difficilement mesurables. Trois activités économiques présentant des risques de pollution ont été identifiées néanmoins sur les têtes de bassin versant : l'agro-pastoralisme, l'exploitation des domaines skiables et l'exploitation forestière. Elles sont localisées sur des territoires qui couvrent 30% à 50% des sources d'eau potable et des zones humides du bassin versant. L'activité la plus polluante est l'agro-pastoralisme. Présente sur le quart du bassin versant, elle engendre d'importants rejets polluants, la première source étant les rejets fécaux des troupeaux laitiers pouvant dépasser une pollution brute de 1 000 EH/jour pour un troupeau d'une cinquantaine de vaches laitières. Si des ratios existent pour évaluer la charge polluante brute, en revanche, il est plus difficile d'évaluer la pollution nette parvenant au milieu naturel. Le transfert de la pollution vers le milieu dépend de nombreux paramètres liés aux caractéristiques topographiques et pédologiques des parcelles, de la pluviométrie et des pratiques d'épandage ou de réutilisation des rejets (comme le petit lait) qui sont difficilement connues. Ce constat s'applique également aux autres activités susceptibles d'engendrer des risques de pollutions diffuses (revégétalisation des pistes de ski par engrais, construction de pistes forestières ou coupe rase modifiant le couvert forestier et les sols...).

Le croisement sous SIG des unités pastorales et des milieux aquatiques fragiles a permis de faire ressortir les alpages laitiers présentant les risques de pollution les plus importants pour les zones humides ou les sources situées à l'aval. Le minimum préconisé sur ces alpages est la mise aux normes de leurs bâtiments d'exploitation pour limiter les pollutions « ponctuelles ».

Concernant les deux autres activités économiques, le risque de pollution semble plus limité, au vu des pratiques affichées des exploitants des domaines skiables (démarche environnementale Iso 14001) et forestiers (gestion raisonnée de l'ONF) et du nombre très faible de cas de pollution mesuré.

Dans les « fonds de vallée », la principale source de pollution des ressources en eau est le déficit de l'assainissement des eaux domestiques. Le taux de raccordement en 2005 de la population à un assainissement collectif est de 50% pour la population permanente du bassin versant du Giffre et 62% pour la population touristique. A ce déficit de raccordement s'ajoute la question du sous-dimensionnement des stations d'épuration en période touristique qui ne traitent que les 2/3 des rejets entrants. Concernant l'assainissement non collectif, il est fortement contraint par la géologie à dominante argileuse peu perméable qui lui confère une faible capacité de filtration des eaux (sur 70% des sites analysés), ainsi que par l'occupation du sol (urbanisation dans les champs d'épandage) et les périmètres des sources d'eau potable.

Les pollutions urbaines et les données plus limitées sur les autres usages (agriculture et industrie) tendent à occulter d'autres sources de pollution. Deux problématiques caractérisent l'activité industrielle. Pour les industries raccordées aux STEP, leurs rejets peuvent être mal traités à cause du déficit du processus d'épuration (STEP de Taninges) ou être directement évacués par les déversoirs d'orages sans traitement préalable dans le cas des STEP sous-dimensionnées (STEP du SIVOM de Samoëns). Ce deuxième cas de figure rejoint les problèmes de pollution des industries qui ne sont pas raccordées et qui déversent directement dans le milieu (une dizaine de sites au total).

Quant aux pollutions agricoles, l'étude sur les exploitations agricoles a mis en avant un risque de pollution fort à très fort sur près de la moitié des UGB. De plus, une dizaine de ces exploitations présentent un risque de pollution en zone sensible, soit 16% des UGB. La mise aux normes de ces installations avec la réalisation de diagnostics d'exploitation et de travaux reste la priorité du volet agricole du contrat de rivière.

Ces pollutions ou risques de pollution mis en avant renvoient au temps de fonctionnement du système « gestion de l'eau » et à sa première boucle de rétroaction présentés dans la partie I. Ces effets non désirés peuvent menacer le patrimoine naturel du Giffre qui constitue un important support d'activités touristiques (sports d'eaux vives, baignade, pêche, randonnées) décrit dans le prochain chapitre.

CHAPITRE 8 : LE PATRIMOINE NATUREL ET LES ACTIVITÉS TOURISTIQUES LIÉES À L'EAU

Pour conclure cette partie sur les usages de l'eau, nous abordons ici la ressource en eau en tant que milieu et support d'activités touristiques. La présentation s'appuie dans un premier temps sur les protections réglementaires du patrimoine naturel du bassin versant du Giffre et les activités touristiques directement liées aux ressources en eau, avant d'exposer, dans un second temps, les contraintes et les menaces.

1. L'EAU COMME SUPPORT D'ACTIVITÉS TOURISTIQUES

Le bassin versant du Giffre offre un patrimoine naturel riche lié aux ressources en eau. Les zones humides recensées dans l'inventaire départemental correspondent à des tourbières d'altitude, des marais et des roselières des fonds de vallée. 70% d'entre elles sont considérées à fort intérêt faunistique et floristique. La ripisylve, (formation végétale ligneuse et herbacée jouant le rôle de transition entre le milieu aquatique et milieu terrestre), constitue également des biotopes exceptionnels sur le haut Giffre :

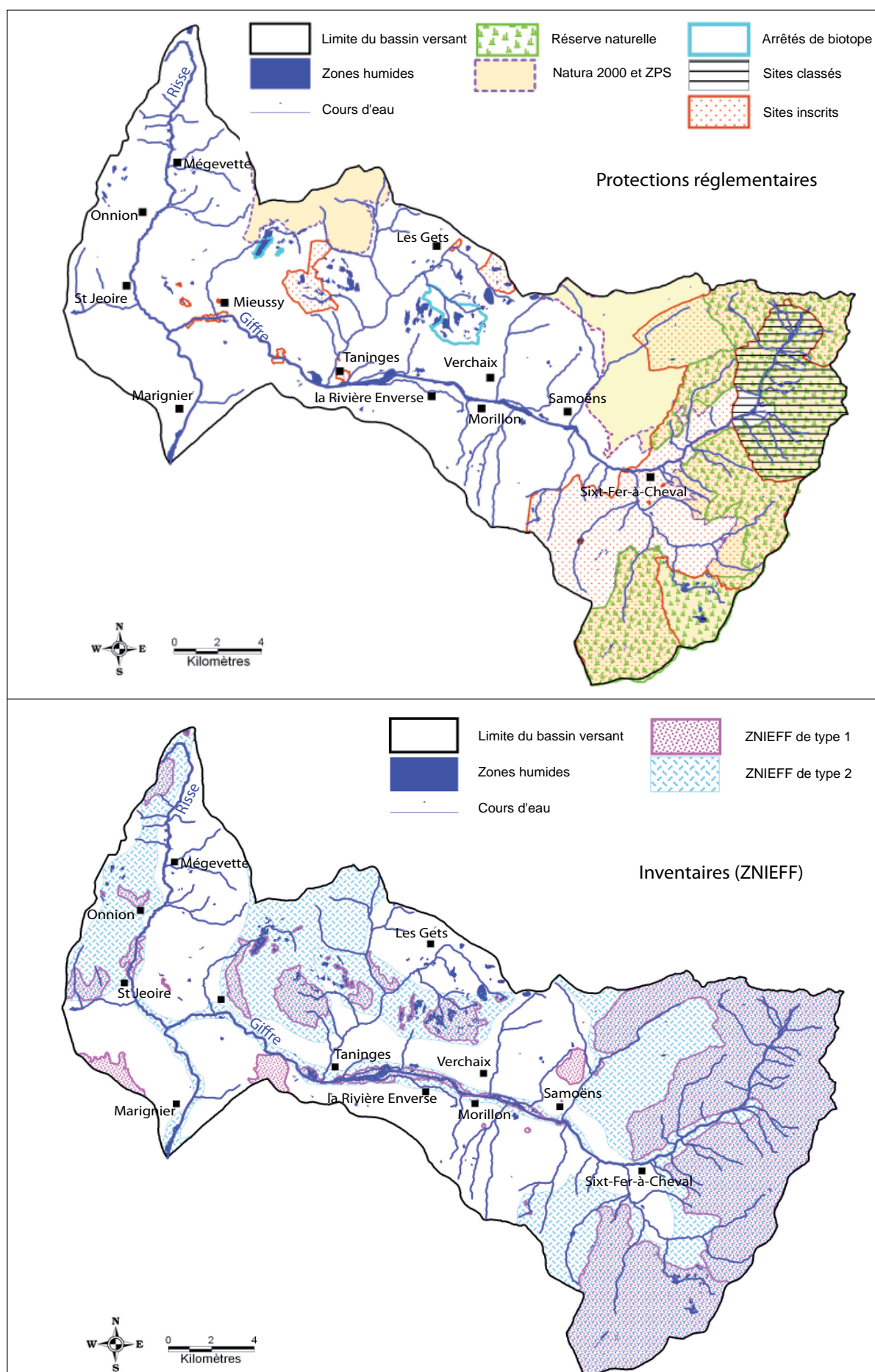
- la bande rivulaire entre Sixt-Fer-à-Cheval et Taninges composée d'une forêt pionnière de bois tendres essentiellement de aulnes et saules et d'une forêt mature en lit majeur dominée par l'épicéa ;
- la forêt galerie alluviale entre Samoëns et Taninges constituée d'épicéas et de feuillus qui se sont développés suite aux travaux d'endiguement du XIX^e siècle ;
- et enfin les îlots et bancs de gravier dans le secteur en tresse entre Samoëns et Taninges abritant une végétation particulièrement pionnière comme l'aulne blanc et d'autres espèces de saules endémiques.

Les cascades, gorges et lacs font partie intégrante des paysages du Haut Giffre et constituent aujourd'hui un atout touristique fort.

1.1 Les zones naturelles protégées

La préservation de cette richesse écologique passe par de nombreuses mesures de protection et d'inventaires (figure III-24). La grande réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval couvre 9200 ha. Il existe 2 arrêtés de biotope concernant les tourbières de Sommand et du plateau de Loëx (456 ha), 2 sites Natura 2000 (11 200 ha) et 17 sites classés ou inscrits (15 000 ha) concernant principalement des zones naturelles comme le cirque du Fer à Cheval, les cascades du Rouget et du Nant d'Ant et les gorges des Tines et de Mieussy. Ces secteurs protégés représentent 43% de la surface du bassin versant du Giffre, sans compter les sites inventoriés comme les 33 ZNIEFF qui couvrent à elles seules 60% du bassin versant (soit 27 000 ha).

Les collectivités locales ont mis également en place des projets visant à préserver leur patrimoine comme le projet de charte paysagère et l'opération Grand Site sur la commune de Sixt.



1.2 Les activités touristiques

Ce patrimoine naturel qui offre des paysages variés, des curiosités géologiques et une forte richesse floristique et faunistique constitue un important support d'activités touristiques. On dénombre trois activités aquatiques à vocation commerciale sur le bassin versant : les bases de loisirs, les sports d'eaux vives et le canyoning.

Trois bases de loisirs sont présentes sur le bassin versant : lac aux Dames à Samoëns (photographie III-1), lac des Chavannes aux Gets et lac de Morillon.

Ces trois points d'eau sont alimentés par dérivation des eaux superficielles. L'eau ne fait que transiter dans les bassins et ne cause pas de conséquence sur le milieu naturel d'un point de vue quantitatif. Seul le lac des Chavannes a une vidange annuelle, et son remplissage s'effectue au cours du mois de juin, en période de haute eaux (SED Haute-Savoie *et al.*, 2008).



*Photographie III-1 : Base de loisirs de Samoëns.
Cliché : B. Charnay*

La **baignade** est autorisée sur deux de ces lacs (Morillon et Les Gets). Les eaux de baignade¹, surveillées régulièrement par la DDASS en période estivale sont considérées globalement de bonne qualité (résultats d'analyse des deux lacs en **annexe 14**). Elles se caractérisent par une eau froide (en moyenne 12°C avec des maxima de

l'ordre de 18°C à Morillon et 22°C aux Gets de plus petite taille), et un renouvellement permanent garant d'une bonne qualité.

Le bassin versant du Giffre se prête aux **sports d'eaux vives**. Torrent tumultueux bien alimenté en eau toute la saison d'été, le Giffre associe des passages calmes à d'autres rapides (SIVM Haut Giffre, 2003). Les activités de sports d'eaux vives se déroulent de fin avril à fin septembre sans interruption sur deux tronçons de rivière. Le premier tronçon, de Sixt (« Les Curtets ») au lac aux Dames à Samoëns, concentre 90 % de l'activité commerciale (photographie III-2) ; un deuxième tronçon caractérisé par des passages plus calmes se situe entre Verchaix et Taninges (figure III-25).



*Photographie III-2 : Rafting sur le Giffre, entre
Sixt-Fer-à-Cheval et Samoëns.
Cliché : B. Charnay*

¹ Définition d'une eau de baignade, article L 1332-2 du code de la santé publique : (...) est définie comme eau de baignade toute partie des eaux de surface dans laquelle la commune s'attend à ce qu'un grand nombre de personnes se baignent et dans laquelle l'autorité compétente n'a pas interdit la baignade de façon permanente.

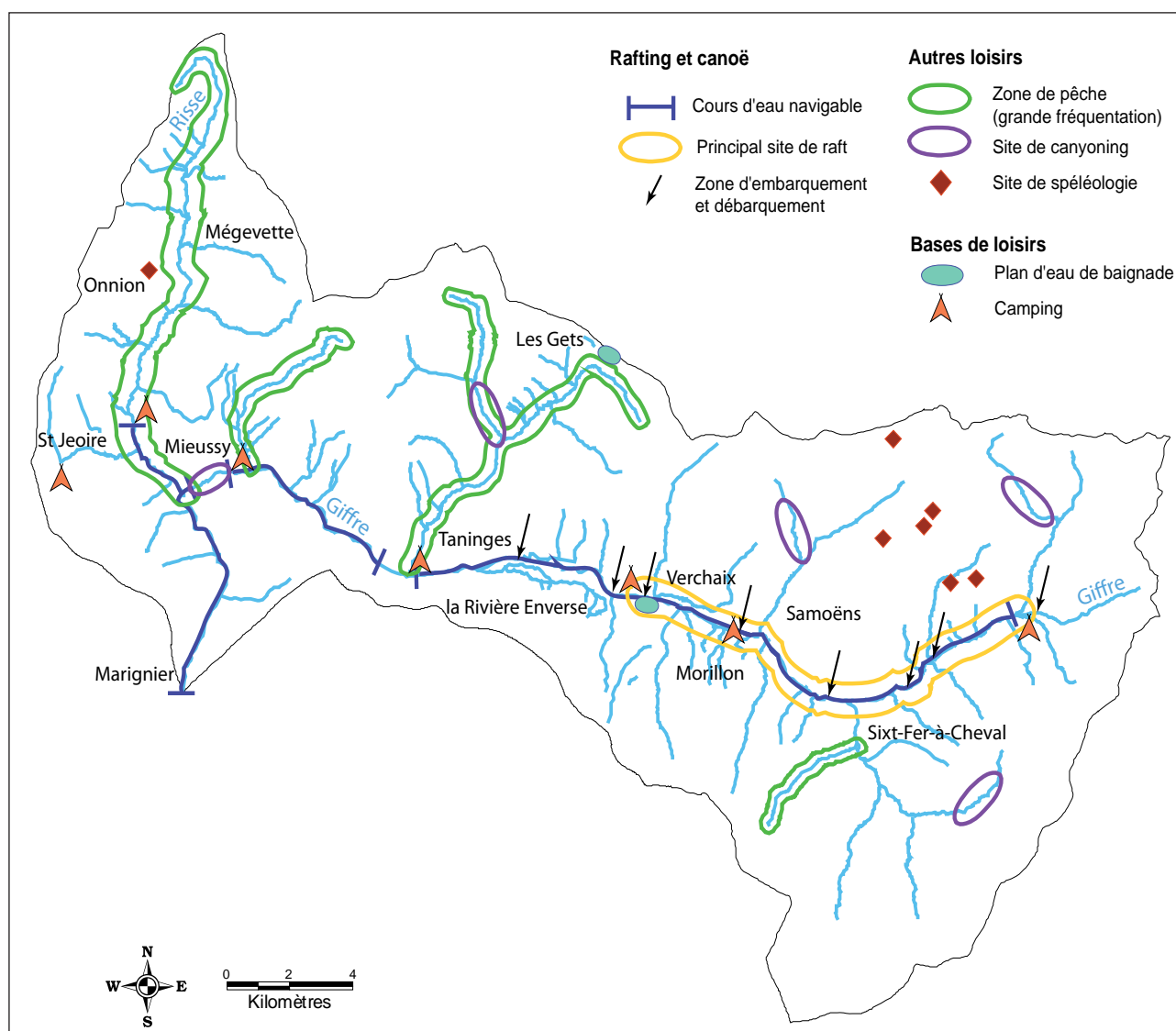


Figure III-25 : Activités de loisirs liées aux ressources en eau sur le bassin versant du Giffre.

Source : SIVM Haut Giffre, modifié

L'activité de rafting est plus développée que le canoë-raft et la nage en eau vive. Elle totalise environ 23 000 clients annuels. En période de pointe (mai à septembre), le site reçoit près de 700 clients par jour (25 guides * 7 clients * 4 descentes/jour). L'activité est stable depuis plusieurs années, employant près de 30 personnes dont une vingtaine de guides brevetés, répartis sur les 6 structures locales (SED Haute Savoie *et al.*, 2008).

Remarquons sur la carte (figure III-25) les quelques sites de spéléologie. Seul le karst de Mégevette relève d'une activité commerciale, atteignant 8 groupes de 9 personnes et 1 à 2 guides en pleine saison (juin à août).

Le **canyoning** se pratique essentiellement dans les gorges de Mieussy et sur le Clévieux, un affluent du Giffre. Fortement dépendant des conditions météorologiques, la fréquentation et la praticabilité sont variables. Le canyon de Mieussy est exploité de juillet à mi-août et pratiqué en moyenne par 1 500 à 2 000 personnes par an. Il s'agit d'une pratique exclusivement estivale avec un débit sécurisé par l'aménagement hydroélectrique situé en amont (700 à 1 000 l/s). Le débit maximum acceptable pour assurer la sécurité des clients dans les gorges est de 2 m³/s, correspondant au débit réservé de l'aménagement hydroélectrique du Giffre. Le deuxième canyon le plus fréquenté, le Clévieux, est pratiqué de début juin à fin octobre par environ 3 000 personnes. Trois autres canyons sont équipés :

canyon du Foron de Taninges (entre Bonnavaz et le moulin du pont des Gets), torrent de la Vogealle (Sixt) et canyon des Tines des Fonds (Sixt, entre la cascade du Rousset et l'aval du chalet des Fonds). Ces canyons sont fréquentés essentiellement par des pratiquants de ce sport et pas par les touristes.

A ces activités commerciales s'ajoutent deux autres activités de loisirs liées aux ressources en eau : la **pêche** et la **randonnée**.

Bien que l'intérêt piscicole ne soit pas à la hauteur de ce qu'il devrait être (cf chapitre 5), la pêche reste une activité traditionnelle dans le bassin versant du Giffre (photographie III-3) avec 700 adhérents permanents et 530 cartes touristiques (SIVM Haut Giffre, 2003). L'ensemble des cours d'eau est classé en première catégorie. Des affluents sont plus fréquentés par les pêcheurs comme le



Photographie III-3 : Pêche à la mouche sur le Giffre. Cliché : B. Charnay

torrent de Gers, l'Arpettaz, le Foron de Taninges, le Foron de Mieussy et le Risse. Le loisir pêche est ouvert sur le bassin versant de début mars à début octobre. La fréquentation estivale des cours d'eau se fait principalement tôt le matin et le soir, lors des conditions propices à la capture de poissons. Si les précédentes activités de loisirs restent stables, l'activité pêche subit en revanche une forte baisse de sa fréquentation : le nombre d'adhérents permanents a baissé de 36% sur les dix dernières années (1996/2006) et s'élève en 2006 à 427 personnes, avec une tendance similaire pour les permis touristiques (d'après l'AAPPMA du Faucigny).

Enfin, une dernière activité est présente sur le bassin versant, directement liée à la qualité des paysages autour de l'eau : la randonnée. Au total, 450 kilomètres de sentiers pédestres et 300 kilomètres de sentiers pour VTT sont balisés dans le haut Giffre (Damien *et al.*, 2001).

Ces itinéraires aménagés reçoivent plus de 200 000 randonneurs annuellement pour leur paysage et leurs multiples cascades, comme la cascade du Rouget (photographie III-4). Le site du Fer à Cheval représente la 2ème destination dans le département après le massif du Mont Blanc. Les retombées économiques de la randonnée sur le Haut Giffre ont été évaluées en 2001 par l'étude diagnostic à 34 millions d'euros (Damien *et al.*, 2001). Elle représente un potentiel touristique très important pour la vallée.



*Photographie III-4 :
Cascade du Rouget.
Cliché : B. Charnay*

2. DES USAGES DE LOISIRS CONTRAINTS

La concentration de ces activités de loisirs dans les cours d'eau des fonds de vallées soulève la question de la **conciliation entre activités de loisirs, aménagements de la rivière et ressources en eau**.

Le premier conflit d'usage récurrent sur le bassin versant du Giffre est celui opposant les pratiquants des sports d'eaux vives, et plus particulièrement les **pratiquants du rafting aux pêcheurs**. Une charte de bonnes pratiques a été conclue entre ces deux catégories d'utilisateurs pour limiter les impacts du rafting sur les zones de frayères et le dérangement. Elle vise à définir les heures de passage de l'activité rafting évitant ainsi les heures propices de capture du poisson.

L'**activité rafting** est également contrainte par l'urbanisation, concentrée à 65% dans la plaine du Giffre et du Risse. Plusieurs obstacles liés à l'artificialisation du lit sont considérés par les pratiquants comme dangereux : le franchissement du seuil de la gravière de Sixt-Fer-à-Cheval, la passerelle de la R'Biolle, la prise d'eau du lac aux Dames et celle du canal de dérivation au lieu dit « Le Perret » (Cheneval, 2006).

De plus, les rejets non conformes des stations d'épuration dans le tronçon le plus fréquenté polluent les eaux de façon « insidieuse » sans contrainte réglementaire, le code de la santé publique ne s'appliquant qu'aux eaux de baignade. Enfin, les sites d'embarquements et de débarquements soulèvent quelques conflits avec les propriétaires riverains.

Quant au **canyoning**, l'accès difficile des deux sites rend la pratique de la pêche quasi inexistante. La seule problématique de conciliation se situe au niveau du barrage de Taninges à l'amont des gorges de Mieussy. Les relations sont complexes. La pérennité de cette activité est directement liée au maintien d'un débit maximum dépendant des dérivations hydroélectriques. En contre partie, les lâchers d'eau du barrage contraignent la pratique. Un répondeur téléphonique mis en place par la mairie de Mieussy en concertation avec EDF indique aux pratiquants les lâchers d'eau pour garantir la sécurité de la descente du canyon.

La **baignade** se pratique tout l'été sans contrainte particulière, en dehors de quelques pics de pollutions bactériologiques observés le lendemain de pluies d'orage. Les caractéristiques des eaux d'un territoire de montagne, froides et renouvelées, limitent les pollutions des bases de loisirs.

La **pêche** reste l'activité la plus contrainte par les autres activités de loisirs. Elle dépend d'un milieu particulièrement sensible soumis à de nombreuses pollutions affectant directement l'état du peuplement piscicole. Elle pâtit également du faible débit de certains affluents en tête de bassin qui s'assèchent naturellement durant la saison estivale, du fait des conditions météorologiques, et du manque d'eau dans le tronçon court-circuité du Giffre en aval de Taninges.

Le **patrimoine naturel** support de ces activités est aussi menacé. Deux exemples de milieux naturels sont développés en lien direct avec les ressources en eau : d'une part la **ripisylve** qui constitue un élément structurant du paysage de la vallée et dispose de fortes potentialités récréatives et cynégétiques, et d'autre part les **zones humides**, « *des milieux fragiles qui sont à préserver pour le rôle majeur qu'ils jouent dans les équilibres biologiques et hydrologiques et de par l'image de qualité environnementale qu'ils renvoient* » (SIVM Haut Giffre, 2003).

3.UN PATRIMOINE NATUREL MENACÉ

3.1 La ripisylve

La ripisylve, et en particulier la forêt alluviale du Giffre, ripisylve particulière qui se développe sur des alluvions, est une forêt très ancienne exceptionnelle constituée d'une forêt pionnière de bois tendres (aulnes blancs et épicéas) (Vallet, 2002). Près de 500 ha ont été inventoriés et classés en zone de sensibilités écologiques (ZNIEFF) sur le tronçon en tresses entre Samoëns et Taninges. La forêt alluviale joue un important rôle sur les ressources en eau et le milieu aquatique (Renoy, 2002 ; Piégay, 1997 ; Boyer *et al.*, 1998). *« Elle réduit la vitesse de l'eau en période de crues et protège les terres riveraines de l'érosion. Elle agit sur la qualité physico-chimique des eaux par son pouvoir épurateur et en fournissant de la matière organique. En déterminant l'ensoleillement, elle joue également sur la température de l'eau ainsi que sur son éclaircissement, facteurs conditionnant l'intensité de la vie aquatique. Enfin, elle constitue des zones d'abris privilégiées pour les poissons et zones de refuge pour les imagoes »*. Or, un espace tampon boisé mais discontinu ne présente plus les mêmes potentialités écologiques et la même efficacité vis-à-vis des risques d'érosion et d'inondation qu'une bande continue (Piégay, 1994).

La forêt alluviale du Giffre devient une forêt morcelée, en voie de banalisation, faute d'entretien et de protection par rapport à l'occupation du sol. L'urbanisation de la vallée l'a profondément affectée en engendrant des extractions préjudiciables : enfouissement du lit, rétraction de la bande active et mitage du corridor forestier riverain. La présence de nombreux arbustes forestiers sur les îlots témoigne notamment d'une absence de régénération des peuplements par les crues qui, à terme, entraînera une uniformisation de la végétation alluviale ressemblant à une végétation forestière. Les conséquences de cette évolution concernent directement les activités de loisirs (une accessibilité aux berges plus difficile, la fermeture du paysage) et l'urbanisation (érosions de berge plus nombreuses et débordements plus fréquents) (Boyer *et al.*, 1998).

D'autres pratiques impactent la forêt alluviale. Elles sont liées soit à des négligences comme le reboisement des berges après travaux (Renoy, 2002), soit à l'absence d'action de gestion qui modifie directement l'état du peuplement forestier (densité, vieillissement) et accroît le nombre d'embâcles.

Ainsi la ripisylve du Giffre classée pour sa richesse risque de perdre sa valeur patrimoniale compte tenu de son évolution. Elle évolue d'une mosaïque riveraine composée d'une multitude d'unités fonctionnelles de différents âges, vers une uniformisation du peuplement causée par des pertes d'échanges avec son milieu aquatique (figure III-26 : passage du cas 1 au cas 6). Cette dynamique qui transforme progressivement les paysages soulève la question de la maîtrise de son évolution pour conserver l'attractivité des paysages. Les simples mesures conservatoires promues par les forestiers visant à préserver l'état naturel sont insuffisantes dans un contexte anthropisé.

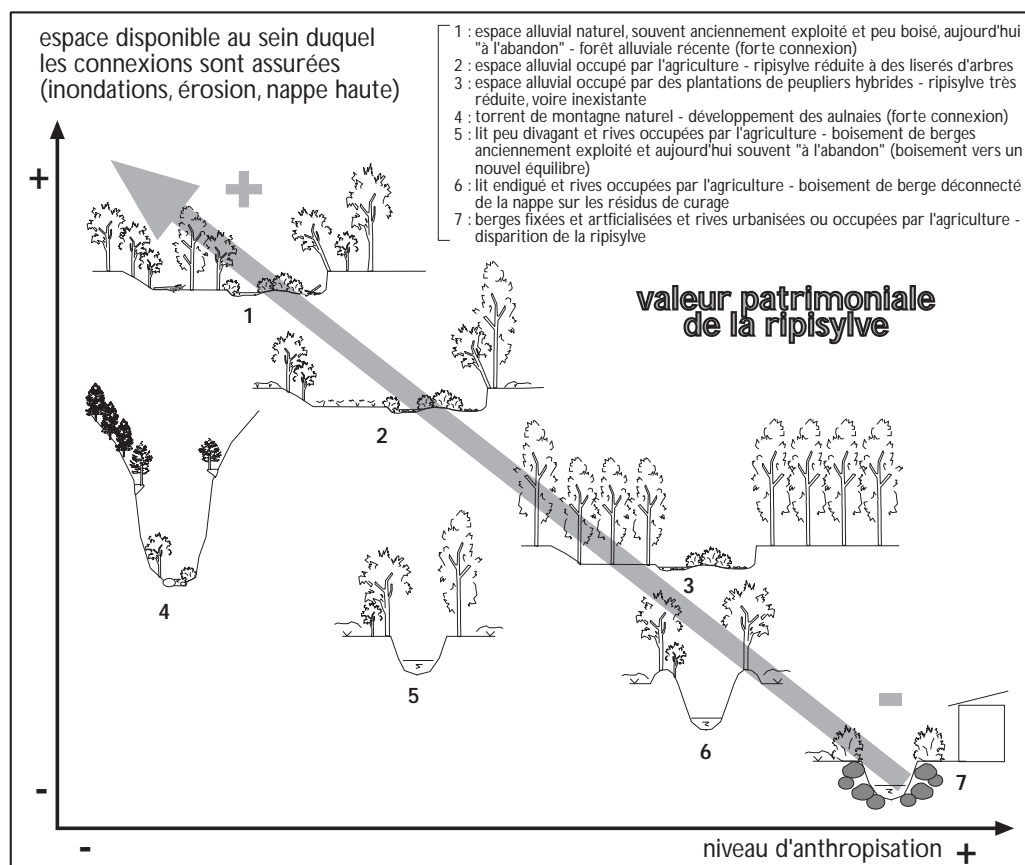


Figure III-26 : Caractérisation des ripisylves en fonction de leur degré de connexion au cours d'eau et de leur extension spatiale.
 Source : Boyer et al., 1998

A l'évolution du peuplement s'ajoute la réduction de l'espace boisé, accentuée par l'occupation du sol actuel. En effet, de nombreux aménagements sont réalisés dans le lit majeur du Giffre : des bases de loisirs sur les communes de Morillon et Samoëns, plusieurs installations industrielles et commerciales, des stations d'épuration sans compter la présence de plusieurs zones de stockage de matériaux (Piégay 1994). Au total, **la ripisylve a disparu sur une vingtaine de kilomètres de berges** (hors gorges), soit le **quart** de l'espace riverain (figure III-27).

La qualité de la ripisylve a été évaluée par la méthode du guide technique du SDAGE (Boyer, et al., 1998). Elle identifie plusieurs états : couvert absent, ripisylve bonne clairsemée, bonne continue, mauvaise clairsemée ou mauvaise continue. Le diagnostic sur la ripisylve du Giffre a été élaboré dans le cadre de l'étude piscicole (Renoy, 2002). Une visite de terrain durant la thèse a permis d'actualiser les données en particulier sur les tronçons où le couvert forestier n'existe plus. Plusieurs raisons expliquent une absence du couvert sur une trentaine de kilomètres de berges : l'urbanisation et les endiguements (Samoëns, Morillon et Marignier), ou les conditions naturelles topographiques (cascades et gorges à Sixt-Fer-à-Cheval et Mieussy bordant les berges sur une douzaine de kilomètres).

L'interprétation des résultats demande des précautions. La ripisylve considérée en bon état ne correspond pas toujours à une mosaïque du cas 1 sur la figure III-26. En revanche le mauvais état se rapproche plus du cas 6 ou 7, évoluant dans un milieu fortement anthropisé.

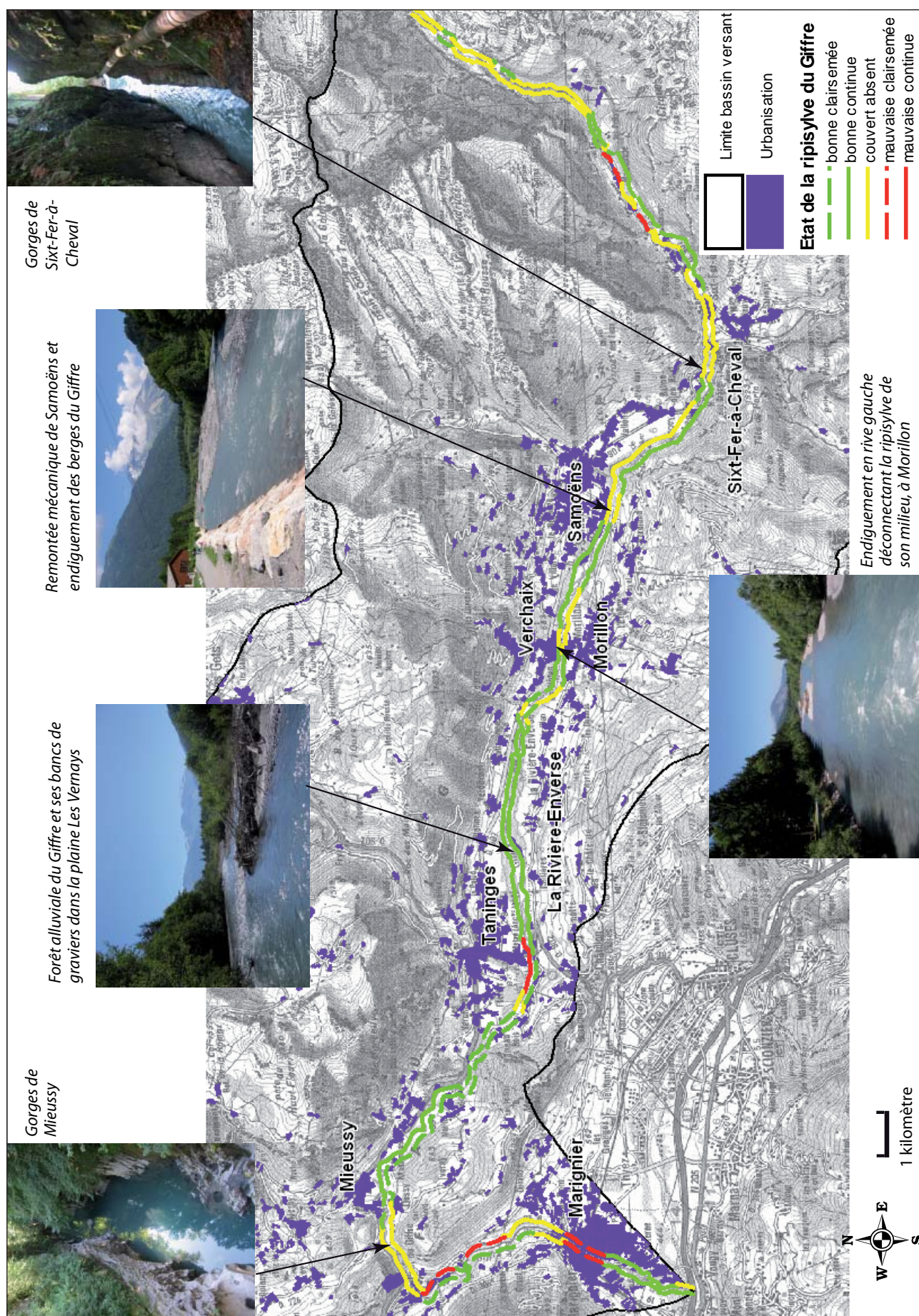


Figure III-27 : Etat de la ripisylve du cours d'eau le Giffre. Données : Renoy, 2002, actualisées été 2008

3.2 Les zones humides

Les zones humides, déjà présentées dans le chapitre 5, qui constituent un riche milieu naturel lié aux ressources en eau, sont également menacées par l'occupation du sol. Les zones humides « terrestres » (hors zones humides alluviales du Giffre) se situent à plus de 60% sur les unités pastorales et un tiers sur les domaines skiables (figures III-16 et III-18). Quant aux zones humides alluviales du Giffre, elles sont soumises aux pressions de l'urbanisation concentrée en fond de vallée.

Les menaces recensées dans l'inventaire et synthétisées dans le tableau III-12 concernent les activités économiques (excepté l'atterrissement).

Principales menaces	surface zones humides (ha)	% de ZH totale du BV
atterrissement, envasement, assèchement	276	43
mise en culture, travaux du sol	85	13
équipement sportif et de loisirs, activités sportives	82	13
nuisances liées à la surfréquentation, au piétinement	62	10
comblement, assèchement, drainage,	54	8
mise en eau, submersion, création de plan d'eau	49	8
infrastructure lourde et linéaire, réseaux de communication	46	7
modification du fonctionnement hydraulique	39	6
extraction de matériaux	26	4
pâturage, pratique agricole et traitement	18	3
Autre menace concernant moins de 1 ha : pratique aquacole, sylvicole, dépôt de matériaux, eutrophisation...	11	2
suppression ou entretien de la végétation fauchage et fenaison	7	1
pollution et nuisance	4	1

*Tableau III-12 : Tableau récapitulatif des principales menaces des zones humides.
Données : ASTERS, 2008*

La comparaison entre l'occupation du sol environnant les zones humides et les principales menaces recensées, fait ressortir des activités plus préjudiciables que d'autres. Le pastoralisme (pâturage et pratiques agricoles) et la sylviculture semblent peu impactant, par rapport à leur présence dans l'environnement des zones humides. A contrario, l'urbanisation et les domaines skiables représentent les principales menaces pour les zones humides. Ce constat soulève la question de la préservation, gestion et valorisation de ces sites fragiles.

Conclusion

Le patrimoine naturel du Giffre constitue un important support d'activités touristiques : sports d'eaux vives, baignade, pêche, randonnée. Il est constitué de milieux fragiles (zones humides, ripisylves...) qui sont menacés par les activités anthropiques et par l'absence de mesures de préservation et de gestion.

La fréquentation induite par les activités touristiques elles-mêmes peut également impacter ces milieux et les autres usagers de l'eau. Le conflit d'usage le plus récurrent sur le bassin versant du Giffre se situe entre les pratiquants des sports d'eaux vives (rafting) et les pêcheurs.

Ainsi, ce chapitre pose la question de la conciliation entre les activités de loisirs et le patrimoine naturel d'une part, et d'autre part, entre l'aménagement du territoire et la préservation de ces milieux fragiles.

CONCLUSION DE LA PARTIE III

Cette partie avait pour objectif d'étudier les sous-systèmes « usages » et « aménagement » en insistant sur les caractéristiques d'un territoire de montagne et de faire ressortir les points faibles contraignant le système de gestion. Elle met en avant les interactions, d'une part, entre usages et milieu, et, d'autre part, entre usages eux-mêmes.

Le système de gestion est confronté à la forte variation saisonnière des prélèvements d'eau potable correspondant à 90% des prélèvements du bassin versant (hors hydroélectricité). La concentration spatio-temporelle des prélèvements en période d'étiage est à l'origine de plusieurs problèmes. Par exemple, des pénuries d'eau récurrentes touchent la population des communes touristiques (18 000 abonnés aux Gets et 5 000 abonnés au Praz de Lys). La priorité donnée à l'alimentation en potable en période d'étiage contraint également d'autres usages de l'eau, comme l'enneigement artificiel (représentant 22 % des prélèvements pour l'AEP dans les stations touristiques en hiver). Ces pénuries et surtout la concurrence d'usages soulèvent la question de l'aménagement du territoire et du modèle de développement touristique qui sont en contradiction avec les disponibilités des ressources en eau.

L'étude des prélèvements à des échelles plus fines que le bassin versant permet également de faire ressortir d'autres problématiques liées par exemple à l'industrie ou l'agriculture. Cependant, les données plus limitées sur ces usages tendent à occulter d'autres problèmes de gestion. Les prélèvements liés à ces usages sont généralement sous-évalués, soit par manque de données, soit en étant déjà pris en compte dans la distribution publique.

Un dernier usage s'ajoute à la liste des prélèvements, l'hydroélectricité, ici en raison de la dérivation d'une partie des eaux du Giffre. La dérivation annuelle est estimée à 100 fois le volume prélevé par les réseaux de distribution publique. Cette activité génère des impacts irréversibles sur le milieu et contraint les usages « in situ » comme la pêche et les sports d'eaux vives.

Du point de vue des pollutions rejetées, la première source de pollution de l'eau et des milieux aquatiques sur le bassin versant du Giffre est la déficience des stations d'épuration. Sous-dimensionnées, les STEP ne traitent que les deux tiers des rejets entrants en période touristique. Quant à l'assainissement non collectif qui concerne la moitié de l'habitat permanent et près de 40% des lits touristiques, il apparaît fortement contraint sur 70% des sites analysés par la nature du sol de faible capacité de filtration et par l'occupation du sol. La concentration répétée des rejets urbains (eaux domestiques et pluviales) engendre également de réels problèmes de pollution des milieux, dans des secteurs fragilisés par le faible débit réservé dû aux installations hydroélectriques (tronçon court-circuité entre Saint Jeoire et Marignier).

Les rejets urbains biaisent les analyses sur la qualité des cours d'eau. Il est difficile de faire ressortir d'autres sources de pollution, en dehors du pastoralisme sur les têtes de bassin versant, responsable en partie des pollutions bactériologiques mesurées au niveau des captages communaux d'eau potable.

En concluant sur les activités de loisirs et les milieux naturels fragiles menacés par l'urbanisation et les aménagements en rivière (barrages), cette partie pose la question de la durabilité du système actuel « gestion de l'eau ». Le système économique montagnard n'a jamais autant engendré d'usages en concurrence que l'actuel basé sur le développement touristique. Les usages et leurs impacts ont évolué, par la mutation progressive d'une économie traditionnelle « agro-sylvo-pastorale » en une

économie de loisirs. La frise chronologique suivante (figure III-28) reprend les conclusions sur les usages et les complète par l'analyse diachronique qui a servi à illustrer les boucles de rétroaction du système de la première partie. Sans vouloir ici reprendre toutes les phases d'évolution des usages, il est intéressant de souligner l'accroissement des impacts sur les ressources en eau de l'actuel sous-système « usages », lié en partie à l'augmentation du niveau de vie, au changement de société et au développement économique (tourisme et hydroélectricité). Cette évolution s'accompagne d'une montée en puissance de l'environnement dans le système réglementaire qui, paradoxalement, ne s'est pas traduite dans le bassin versant du Giffre par des mesures de conservation ou de gestion des milieux aquatiques fragiles (zones humides, ripisylve).

Enfin, cette frise juxtapose l'évolution du système économique et de ses usages à celle des acteurs. En effet, l'apparition de nouveaux usages et la prise en compte du milieu ont multiplié les acteurs et les échelles d'intervention. La question qui se pose à ce niveau de réflexion est la suivante. Au vu des caractéristiques des usages actuels (concentration, variabilité saisonnière, concurrence, impacts sur les ressources), le sous-système « acteurs » atténue-t-il ou amplifie-t-il ces points faibles du système « gestion de l'eau »? L'étude des acteurs et de leurs compétences est abordée dans la prochaine partie.

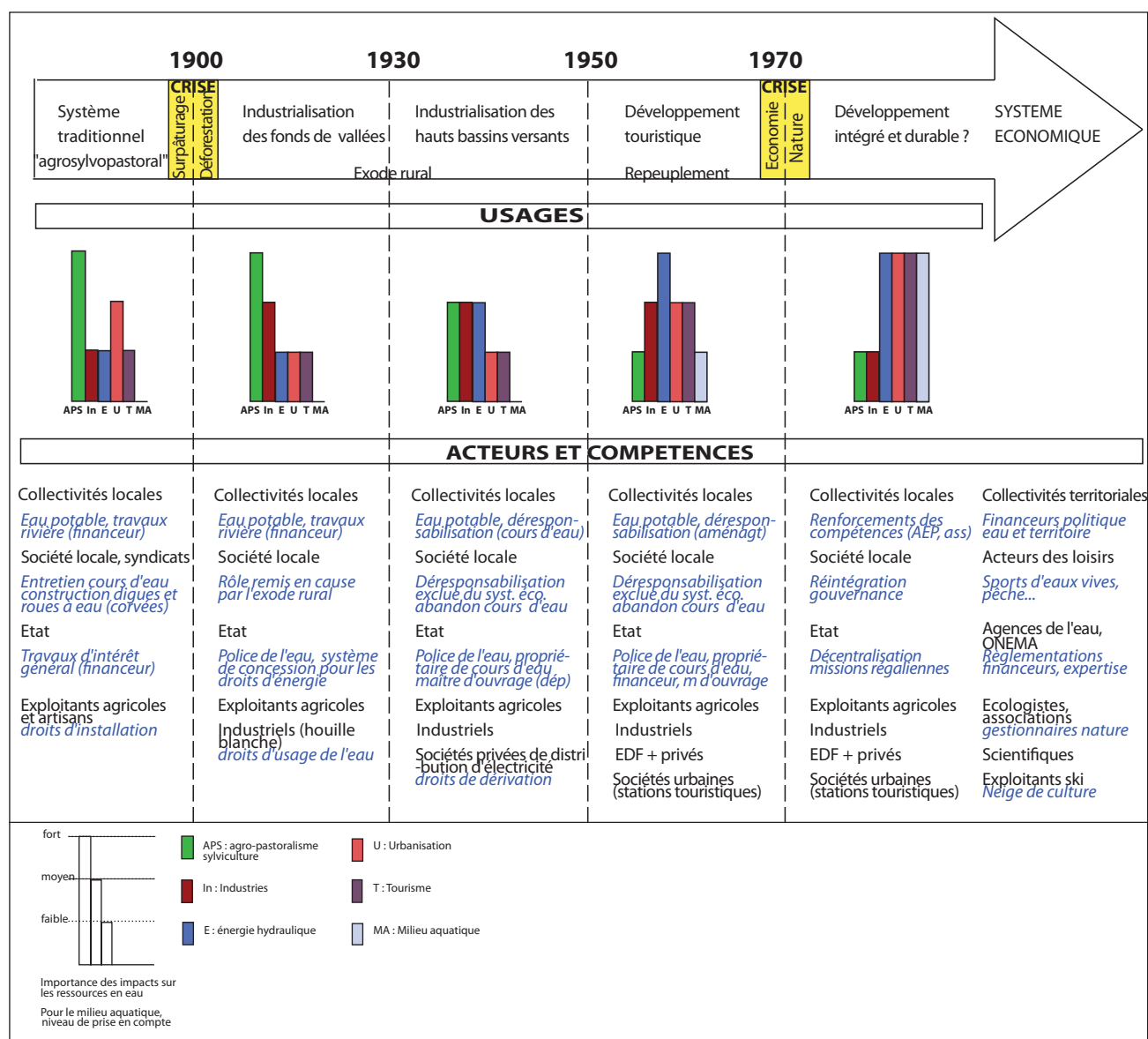


Figure III-28 : Frise chronologique des usages de l'eau et des acteurs dans leur contexte économique.

PARTIE IV

LES ACTEURS ET LE SYSTÈME DE DÉCISION DANS LA GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU

PARTIE IV : LES ACTEURS ET LE SYSTÈME DE DÉCISION DANS LA GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU

De par son influence sur les trois autres sous-systèmes, le sous-système « acteurs » est un élément fondamental pour comprendre le système « gestion de l'eau » dans sa globalité. Il recoupe tous les acteurs qui interfèrent directement ou indirectement sur le fonctionnement du système, appliqué ici au bassin versant du Giffre.

L'objectif de cette partie est de présenter dans un premier temps ces acteurs de l'eau et leurs compétences, intervenant soit dans la politique de l'eau en tant que financeur ou régulateur, soit directement dans la gestion des ressources en eau et des usages du bassin versant du Giffre (chapitre 9). L'étude des compétences mettra en exergue la complexité de l'organisation actuelle qui est un frein à une gestion intégrée.

Dans un second temps, en se basant sur les indicateurs d'intégration présentés dans la première partie, nous analyserons la contribution de chaque catégorie d'acteurs à la mise en place d'une gestion intégrée (chapitre 10). L'étude du système de décision vise à faire ressortir les points forts et les points faibles de chaque acteur, et de manière plus transversale, les limites du fonctionnement du sous-système « acteurs ». L'analyse des relations dans le dernier chapitre (chapitre 11) permet de comprendre les limites organisationnelles du jeu d'acteurs actuel. Si ces relations entre acteurs se sont multipliées dans le nouveau contexte réglementaire basé sur une planification plus participative avec la mise en place d'outils de planification de l'eau (contrats de rivière et SAGE) et de comités (comités de bassin, CLE, comités de rivières) associant l'ensemble des acteurs privés et publics, il n'en demeure pas moins des lacunes, et en particulier sur la place de la communauté scientifique et des associations dans l'organisation actuelle du système.

CHAPITRE 9 : LES PRINCIPAUX ACTEURS DE L'EAU ET LEURS COMPÉTENCES

Ce chapitre expose les nombreux acteurs de l'eau et précise leurs compétences. Il fait un éclairage sur les acteurs régulateurs de la politique de l'eau avant d'étudier précisément les acteurs intervenant dans la gestion des ressources en eau ou des usages du bassin versant du Giffre.

1. DE NOMBREUX ACTEURS DE L'EAU AUX COMPÉTENCES ÉCLATÉES

1.1 Présentation des différentes catégories d'acteurs

Le système « acteurs » a été brièvement présenté dans la première partie sur le cadre conceptuel (chapitre 3). Nous rappelons que l'identification des acteurs repose sur une grille d'analyse des proximités : proximité géographique (appartenance à un même bassin versant), proximité organisée (partage de règles, de savoirs, de lieux d'interaction), et proximité cognitive (partage de représentations et d'intérêts) (Granjou et Garin, 2006).

Les acteurs sont classés en fonction de leur rôle ou compétence dans la gestion de l'eau :

- les acteurs « régulateurs » se rapportent aux « institutionnels » qui encadrent la gestion de l'eau : l'Etat, ses services déconcentrés, les établissements publics (Agence de l'Eau, ONEMA), et les collectivités territoriales (Département, Région) ;
- les acteurs « décideurs-opérateurs » concernent les acteurs qui prennent des décisions en matière de gestion des ressources en eau. Désignés comme « gestionnaires » au sens de maîtrise d'ouvrage, ils sont soit publics (collectivités territoriales), soit privés (exploitants) ;
- les acteurs « réalisateurs » exécutent les décisions et ont la compétence « études » ou « maîtrise d'œuvre » ;
- les acteurs « sociétaux » regroupent les associations, les citoyens abonnés, ainsi que les chercheurs qui sont aussi des acteurs sur le terrain.

Les acteurs intervenant dans le système de « gestion de l'eau » actuel et leur échelle d'action sont détaillés dans la figure IV-1. Les acteurs ne se limitent plus aux pouvoirs publics déclinés aux niveaux national, régional ou local, puisque les différentes structures de concertation et de décision font désormais une place aux associations de protection de l'environnement, aux scientifiques, aux acteurs économiques et du milieu aquatique comme les associations de pêche.

Il en ressort une **multiplicité d'intervenants et d'échelles d'action**, qui est source de dysfonctionnement du système « gestion de l'eau ». N'apparaît pas sur la figure l'échelle européenne où se décident 80% des réglementations en matière de protection de l'environnement et de régulation des usages économiques.

[illegible]

Figure IV-1 : Présentation des différents acteurs du système de gestion de l'eau, en fonction de leur usage et de leur échelle d'action.

1.2 Un éclairage sur les acteurs régulateurs

Il est important de préciser le rôle des acteurs régulateurs de l'eau en France, dans le contexte réglementaire actuel visant à la préservation du milieu aquatique. Cette catégorie d'acteurs se caractérise par un **enchevêtrement des responsabilités**. En effet, une des difficultés majeures dans le domaine de la gestion de l'eau en France concerne la répartition des compétences et la coordination entre les structures et services chargés de l'application des politiques. Quatre niveaux de compétences représentés dans la figure IV-2 ressortent du système. L'élaboration des politiques nationales est assurée par les ministères¹, l'ONEMA et le Comité National de l'Eau (bureau des Agences). Elles sont ensuite mises en place à l'échelle des six grands bassins hydrographiques, appelée niveau de coordination et de stratégie, par les structures de bassins. Le niveau régional correspond au pilotage, et enfin le niveau opérationnel à celui de l'échelle locale et départementale.

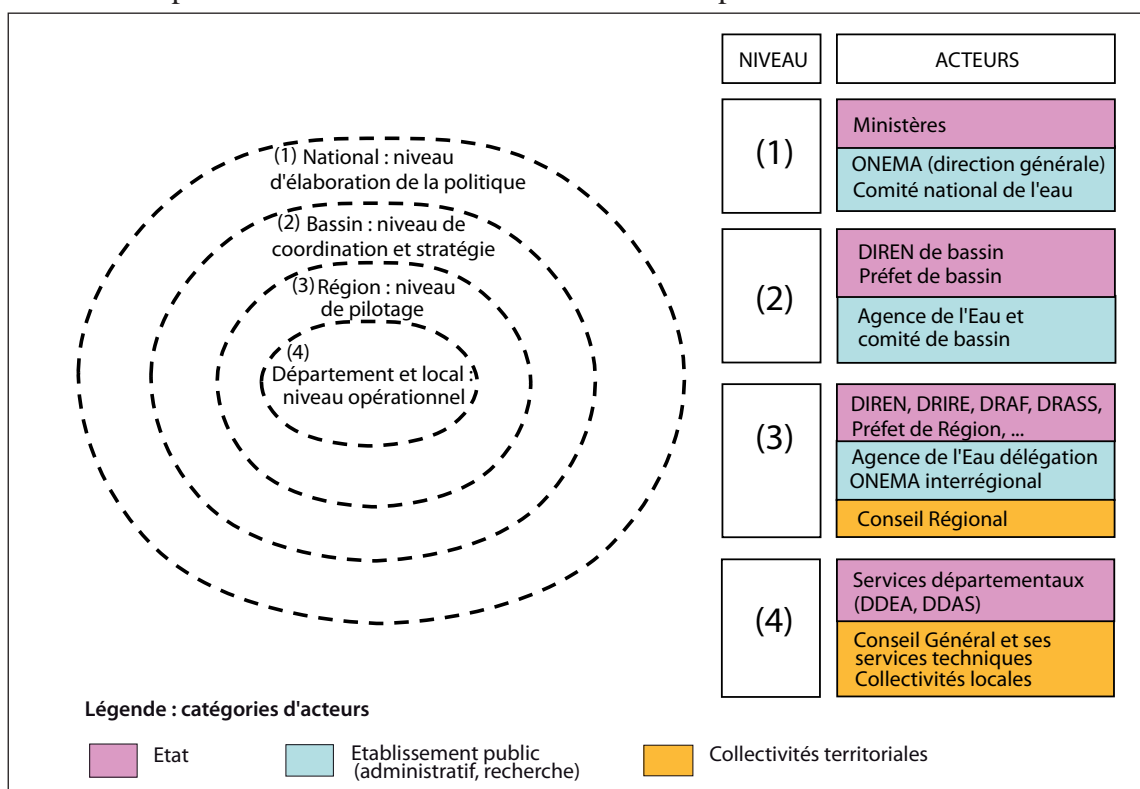


Figure IV-2 : Emboîtement des niveaux de responsabilité des acteurs chargés de l'élaboration et de l'application des politiques de l'eau.

La diversité d'acteurs et l'éclatement des compétences sont des moteurs de la complexité du système de régulation français. Ils ne facilitent pas de fait la cohérence du dispositif de gestion de l'eau, en raison surtout du manque de coordination : chevauchement des compétences, statuts différents, évolution des responsabilités des services déconcentrés de l'Etat (par exemple, la fusion de la DDE et DDAF en DDEA), peu de lisibilité et de clarté sur les rôles des acteurs, divergences d'intérêts... Cette complexité rend difficile toute velléité de gestion intégrée.

¹ Au niveau de l'Etat, au moins 5 ministères et 11 programmes répartis sur 5 missions participent à la politique de l'eau (Keller, 2007) :

- au sein de la mission « Ecologie et développement durable » : 3 programmes menés par le Ministère de l'Ecologie, Energie Développement durable et Aménagement du Territoire,
- soit au travers d'actions support de la politique de l'eau menée par le ministère chargé de l'écologie,
- soit au travers d'actions de politique publique.

Statut	Organisme	Compétences et missions
ETAT (mise en œuvre de la politique)	Ministère MEEDDAT, service eau	Sa mission de connaissance, protection et gestion du milieu aquatique consiste à : - élaborer la politique nationale de l'eau (notamment la transposition en droit français des directives européennes) ; - élaborer la politique de modernisation des réseaux de mesures et de gestion des données ; - définir des interventions de l'Etat dans le domaine de l'eau en lien avec d'autres ministères.
	DIREN de bassin	Elle assure la mise en œuvre et l'harmonisation de la réglementation au niveau du bassin et le secrétariat du Préfet de bassin.
	Préfet de bassin	Le préfet coordonnateur de bassin (préfet de la région dans laquelle siège le comité de bassin) coordonne la politique de l'Etat en matière de police et de gestion des ressources. Il définit la réglementation (élaboration des arrêtés) en s'appuyant sur les DIREN de bassin.
	DIREN	Elle a trois principales missions : - la préservation du milieu aquatique en intégrant la qualité de l'eau superficielle et souterraine et les fonctions hydrobiologiques des cours d'eau... ; - le financement des actions de lutte contre les inondations et risques naturels ; - un appui technique pour mettre en œuvre la DCE.
	Préfet de Région	Il participe aux travaux du comité de bassin et coordonne les actions de l'Etat dans le domaine de l'eau et gestion des milieux aquatiques. Il approuve également les SAGE.
	DRIRE	Son domaine d'intervention ici est la prévention des risques et lutte contre les pollutions au titre des installations classées (carrière, barrage, industries polluantes...).
	DDRAF	Ses missions environnement/agriculture consistent à gérer des crédits de soutien au programme de prévention des pollutions agricoles (exemple : le programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole, PMPOA) et à animer la Cellule Régionale d'Observation et de Prévention des Pollutions par les Pesticides.
	DRASS	Elle a une mission générale de veille et de prévention du risque sanitaire. A ce titre, elle contribue à la définition des programmes d'action en matière de protection de l'alimentation en eau potable et de baignade. Elle coordonne au plan régional les informations collectées par les DDASS au titre du contrôle sanitaire.
	Comité technique régional de l'eau (CTRE)	Sous la présidence du préfet de région et le secrétariat de la DIREN, le CTRE réunit la DRIRE, la DRAF, la DRASS, le Service Navigation, les deux Agences de l'Eau (Rhône Méditerranée et Loire Bretagne), l'ONEMA, les préfets de département et les chefs de MISE. Il permet une coordination entre les services et prépare la mise en œuvre de la politique de l'eau dans la région.
	DDEA	Police de l'eau, elle vise au respect des réglementations et à la préservation du milieu sur les aspects en particulier hydrauliques et biologiques (instruction de la procédure d'autorisation).
	DDASS	Elle assure le contrôle de la qualité de l'eau distribuée et de la qualité des eaux de baignade.
	MISE	La MISE coordonne les actions respectives de chaque service départemental. Il joue le rôle de guichet unique pour l'instruction des demandes des usagers.
Etablissement public administratif	Comité de bassin	Le comité de bassin est également appelé le "parlement local de l'eau". Il élabore la politique de l'eau (le SDAGE), suit sa mise en œuvre en orientant la politique d'intervention des Agences de l'Eau (organisme exécutif). Il est également amené à donner des avis sur les grands aménagements.
	Agence de l'Eau	L'Agence de l'Eau est chargée de la mise en œuvre de la politique de l'eau par des incitations financières (prélèvement de redevances sur les usages et aides financières accordées permettant de lutter contre la pollution), de mieux gérer la ressource en eau et de restaurer les milieux aquatiques.
	ONEMA	Police de l'eau et de la pêche, l'ONEMA œuvre pour la préservation des milieux aquatiques, de la qualité de l'eau et de la vie piscicole. Référent sur les composantes biologiques des cours d'eau et plans d'eau, il réalise des études sur le Réseau Hydrobiologique et Piscicole et a un rôle de conseil et expertise aux fédérations départementales d'associations de pêche.
	Commission du milieu naturel aquatique de bassin	Instituée par la Loi de 1984 sur la pêche, c'est la seconde « grande » assemblée de bassin, elle est appelée à délibérer sur les schémas départementaux de vocation piscicole, sur les propositions de classement piscicole des cours d'eau et plans d'eau ; elle peut-être consultée sur le SDAGE, les SAGE et le programme de l'Agence, ainsi que sur les projets de travaux ou d'aménagement susceptibles d'avoir, à l'échelle du bassin, un impact sur le milieu naturel aquatique.
Collectivités territoriales (liens entre les politiques aménagement et eau)	Région	C'est un acteur important par sa politique en matière d'eau et d'aménagement du territoire votée au sein de la commission environnement. Un de ses domaines d'actions est la restauration et protection de la qualité des eaux et milieux aquatiques. Elle apporte également un appui technique et financier aux communes et intercommunalités dans le cadre par exemple de contrats de rivière.
	Département	Acteur incontournable de l'eau, il apporte un appui technique et financier aux communes et intercommunalités (communes rurales < 5000 habitants). Il assure également un suivi de l'ensemble des ressources eaux souterraines et de surface. Il peut aussi être maître d'ouvrage pour la réalisation de grands travaux en rivière (lutte contre les inondations) ou dans le cadre de la taxe sur les milieux sensibles (gestion des zones humides par exemple).
	Communes, syndicat	Ils sont devenus des gestionnaires locaux des milieux aquatiques en tant que maîtres d'ouvrage des politiques concertées de l'eau de type contrat de rivière et SAGE (hors compétence obligatoire). Les collectivités publiques poursuivent essentiellement deux buts dans la restauration et entretien des rivières : améliorer l'écoulement des eaux dans les zones sensibles aux inondations et lutter contre l'érosion des berges en les stabilisant par des moyens tels que l'entretien de la ripisylve (Martin-Lagardette, 2004).
Etablissement public de recherche	BRGM	Il apporte une expertise dans la gestion quantitative et qualitative des eaux souterraines : - aide à l'élaboration de la réglementation - acquisition et diffusion des connaissances et développement de méthodologies - appui opérationnel aux acteurs de l'eau - suivi des masses d'eau en partenariat avec l'Agence de l'Eau et la DIREN - suivi régulier de l'état quantitatif des grandes nappes d'eaux souterraines pour le compte de l'Etat, gestionnaire de la banque de données Ades et participation à la réalisation du bulletin mensuel de situation hydrologique de la France.
	CEMAGREF	Il apporte essentiellement une expertise dans la caractérisation hydromorphologique des milieux aquatiques, et une aide à l'élaboration des futures politiques de restauration, dans le cadre des programmes de mesures visant à l'atteinte des objectifs fixés par la DCE. Citons sa participation à l'élaboration d'un système d'audit hydromorphologique des cours d'eau (le système SYRAH) au service du ministère de l'Ecologie et des Agences de l'Eau pour apprécier le niveau d'altération des processus hydromorphologiques de fonctionnement des cours d'eau (Chandesris <i>et al.</i> , 2008).

Tableau IV-1 : Compétences des acteurs régulateurs de la politique de l'eau en France.

Les compétences et responsabilités de ces différents acteurs régulateurs de la politique de l'eau sont détaillées dans le tableau IV-1. Ne sont pris en compte que les acteurs ayant une « gestion intentionnelle » sur le milieu aquatique, c'est-à-dire une « gestion visant à faire évoluer l'état de ce milieu dans un certain sens » (Mermet, 1992). Le tableau fait également apparaître les comités et commissions mis en place dans un souci de coordination et de lisibilité de la politique de l'eau : comité technique régional, comité départemental (Mission Inter Services de l'Eau, MISE), comité de bassin et commission du milieu naturel aquatique du bassin.

Le nombre important d'acteurs est lié au récent système institutionnel, basé sur une logique « bottom-up ». La décentralisation a abouti à la construction d'un nouveau territoire d'action publique (le bassin versant) et à la reconduction des processus antérieurs avec un repositionnement des acteurs dominants par l'intermédiaire d'outils contractuels comme le SAGE. Les compétences de certains acteurs ont été renforcées par les dernières lois sur l'eau pour atteindre les objectifs de bon état fixés par la Directive Cadre sur L'eau : Agence de l'Eau, DIREN, et collectivités territoriales.

La création de l'ONEMA a également entraîné une redistribution des rôles au niveau central avec un transfert de la gestion du système d'information sur l'eau et des missions de solidarité interbassins et d'expertise (Keller, 2007). Cependant, des compétences et des rôles restent à clarifier comme ceux des DIREN régionales ou encore ceux des services de la DDASS qui délaissent leurs attributions historiques en matière d'eau potable, de protection des périmètres de captage et de contrôle de la qualité des eaux de baignade au profit des missions de santé publique. La réforme des institutions laisse supposer que le système actuel d'acteurs de la politique de l'eau est en pleine mutation, vers une meilleure intégration territoriale de la gestion de l'eau.

Cependant, face aux réels enjeux autour de l'eau, l'Etat reste prudent et assure un encadrement par les services de l'Etat (tableau IV-1). Police de l'eau, contrôle sanitaire, délivrance d'autorisations ou de récépissés de déclarations, gestion des voies d'eau ou des inondations sont exercés sans véritable participation des collectivités si ce n'est en tant que financeur ou justiciable. On peut se demander alors si nous sommes en présence d'une véritable décentralisation ou seulement à mi chemin, avec un transfert qui consiste simplement à délocaliser la mise en oeuvre de certaines tâches techniques de la gestion de l'eau.

Les réformes actuelles des services de l'Etat (fusion DDEA, réforme du pôle santé publique de la DRASS et DDASS) montrent que la décentralisation n'est pas aboutie et que des rôles seront redéfinis dans l'échelle administrative française actuelle.

Les autres acteurs de l'eau sont propres au bassin versant du Giffre. L'étude de leurs compétences met en avant certaines insuffisances au regard d'une gestion intégrée.

2. LES PRINCIPAUX ACTEURS DE L'EAU DANS LE BASSIN VERSANT DU GIFFRE : ANALYSE DE LEURS COMPÉTENCES

2.1 Les acteurs de l'eau potable et de l'assainissement

2.1.1 Les compétences obligatoires des communes en matière d'eau potable et d'assainissement

Les principaux acteurs de l'eau potable et de l'assainissement sont les collectivités qui assurent elles-mêmes les responsabilités de l'organisation de l'adduction d'eau potable, de collecte et du traitement des eaux usées et pluviales. Elles sont responsables de la production et la distribution d'eau potable, depuis la Révolution française. Elles avaient, à la fois, la responsabilité technique pour faire couler l'eau, et la responsabilité juridique en faisant respecter l'utilité publique des ressources en eau. Les communes de montagne assureront plus longtemps ces fonctions que les communes urbaines qui cèderont souvent leur service public d'eau aux compagnies privées¹ pour des raisons sanitaires (épidémies de choléra et de typhoïde).

Les dernières lois sur l'eau (loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques) ont élargi leurs compétences en matière d'eau et d'assainissement, en leur confiant par exemple la délimitation des zones devant être desservies par un réseau public de collecte des eaux usées, et le contrôle des dispositifs d'assainissement non collectif, jusque là assuré par les services décentralisés de l'Etat. Elles donnent également aux collectivités des outils réglementaires indispensables pour instaurer les périmètres de protection des captages, réglementer les usages à l'intérieur des périmètres et intervenir dans la gestion des eaux (« *elles sont habilitées à utiliser les procédures pour entreprendre l'étude, l'exécution, l'exploitation de tous travaux, ouvrages et installations visant à l'aménagement d'un bassin, entretien et aménagement d'un cours d'eau non domanial y compris des accès au cours d'eau, protection et restauration des sites, écosystèmes et zones humides* », article 31 de la loi du 3 janvier 1992). Les collectivités organisatrices de services publics d'eau et d'assainissement peuvent être regroupées au sein de la FNCCR (Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies) ou FP2E (Fédération Professionnelle des Entreprises de l'Eau). L'organisation du service est assurée, soit par la commune elle-même directement, sous l'égide de son Maire et de son Conseil Municipal, soit par un groupement de communes, dirigé par un président et un comité composé des délégués des communes qui se sont associées librement en son sein. Ces groupements de communes peuvent être à vocation unique (syndicats intercommunaux pour l'eau potable ou pour l'assainissement ...) ou à vocations multiples tels que les Communautés de Communes, les Syndicats Intercommunaux à Vocations Multiples (S.I.V.O.M.), qui ont la responsabilité de plusieurs services publics à la fois (eau potable, assainissement, collecte des ordures ménagères, électrification, transports, éducation, piscine ...).

Dans le bassin versant du Giffre, la particularité des collectivités est de conserver la gestion du service d'eau potable et de déléguer la gestion de l'assainissement (tableau IV-2).

¹ 1853 : création de la Compagnie générale des eaux ; 1867 : création de la Société Lyonnaise des eaux

	Commune	Délégataire
Eau potable		
Gestion	88%	12%
Exploitation	55%	45%
Assainissement		
Gestion	42%	58%
Exploitation	15%	85%

Tableau IV-2 : Nature du gestionnaire et de l'exploitant d'un service d'eau potable ou d'assainissement, exprimé en % de la population concernée du bassin versant du Giffre.

2.1.2 Une gestion de l'eau potable en régie sur les communes du bassin versant du Giffre

Les collectivités sont en effet encore réticentes à se regrouper et surtout à déléguer la gestion de l'eau potable à un syndicat. Malgré les incitations du département au regroupement, elles préfèrent conserver leur compétence pour maîtriser l'aménagement du territoire. Au niveau du bassin versant du Giffre, les collectivités ont gardé la gestion de **88% des services d'eau potable**. Seul le SIVOM de « Morillon, Sixt, Samoëns, Verchaix » a acquis la compétence eau potable de trois de ses quatre communes. En revanche, de moins en moins de communes ont les moyens d'assumer à elles seules, l'exploitation de leur réseau d'eau potable. L'exploitation est ici déléguée à un opérateur privé sur 45% des réseaux (contre une moyenne nationale de 72%, BIPE et FP2E, 2008). Les opérateurs intervenant dans le cadre de l'exploitation des services d'eau potable sont présentés dans le tableau IV-3 et en **annexe 12**.

Collectivités	Communes concernées	Exploitant	Type de gestion
SIVOM MSSV	Sixt Fer à Cheval Morillon, Verchaix	Lyonnaise des Eaux	délégation de service public (DSP)
Samoëns			délégation de service public (DSP)
St Jeoire			délégation de service public (DSP)
La Rivière Enverse		Compagnie Générale des Eaux	délégation de service public (DSP)
Taninges			délégation de service public (DSP)
St Sigismond			délégation de service public (DSP)
Châtillon sur Cluses		commune de Châtillon	Régie (prestations de service à la SAUR)
Les Gets		commune des Gets	Régie
La Côte d'Arbroz		commune de la Côte d'Arbroz	Régie
Mieussy		commune de Mieussy	Régie
Bellevaux		commune de Bellevaux	Régie
Mégevette		commune de Mégevette	Régie
Onnion		commune d'Onnion	Régie
La Tour		commune de La Tour	Régie
Marignier		commune de Marignier	Régie

Tableau IV-3 : Exploitants des services d'eau potable sur le bassin versant du Giffre.
In SED Haute Savoie et al., 2008

L'organisation actuelle des acteurs autour de la gestion d'un service d'eau potable peut être critiquée dans un système de gestion intégrée pour deux raisons. D'une part, le maintien de la compétence de la gestion à une **échelle aussi réduite que celle de la commune** est un obstacle à une gestion optimale des ressources en eau et à une solidarité entre communes. En effet, sur un territoire de montagne, « la disponibilité des ressources en eau est fortement conditionnée par des limites naturelles (bassins versants), la demande dépend principalement de la stratification économique altitudinale (villages sur les coteaux et stations touristiques en altitude) alors que la structure des systèmes de distribution est calquée sur le découpage administratif communal qui coupe perpendiculairement le découpage économique » (Reynard, 2000). Le système de gestion de l'eau potable actuel n'intègre pas suffisamment la dimension spatiale de la disponibilité des ressources en eau et des demandes pour une gestion véritablement intégrée. Il ne reconnaît pas non plus les interrelations induites par la proximité géographique et les inégalités spatiales des ressources disponibles pour une solidarité entre les communes.

D'autre part, **le partage de compétences entre la gestion et l'exploitation** explique une des principales lacunes du système actuel : le manque de connaissances sur les débits des sources captées. En effet, l'exploitant d'un réseau d'eau potable suit les volumes d'eau injectés dans le réseau pour satisfaire la demande, mais occasionnellement l'état des sources qui relève plus de la gestion que de l'exploitation. La prise de conscience récente des problèmes quantitatifs en montagne et l'élaboration de schémas directeurs sont à l'origine de campagnes de mesures des débits naturels des sources, mais les connaissances restent partielles, peu fiables et ponctuelles.

Il est intéressant de remarquer également que la délégation du service des eaux a un impact sur le prix de vente de l'eau potable. Sur le bassin versant du Giffre, il est 30% plus cher en moyenne que le prix de vente de l'eau potable hors assainissement fixé par les régies en 2005 (1,37 €/m³ en régie contre 1,77 €/m³ en exploitation déléguée, figure IV-3). En revanche, la différence de prix ne se retrouve pas dans le prix de l'assainissement, quelle que soit l'exploitation du service. Il semble être moins cher dans le cas d'une exploitation déléguée (0,89 €/m³ contre 0,98 €/m³ en régie).

Le prix, quel que soit le type d'exploitation, reste un point faible du système de gestion. Difficilement admis culturellement, il se base sur un principe réglementaire « l'eau paye l'eau » non adapté aux collectivités de montagne qui doivent faire face à des surcoûts liés à l'habitat diffus et aux contraintes topographiques.

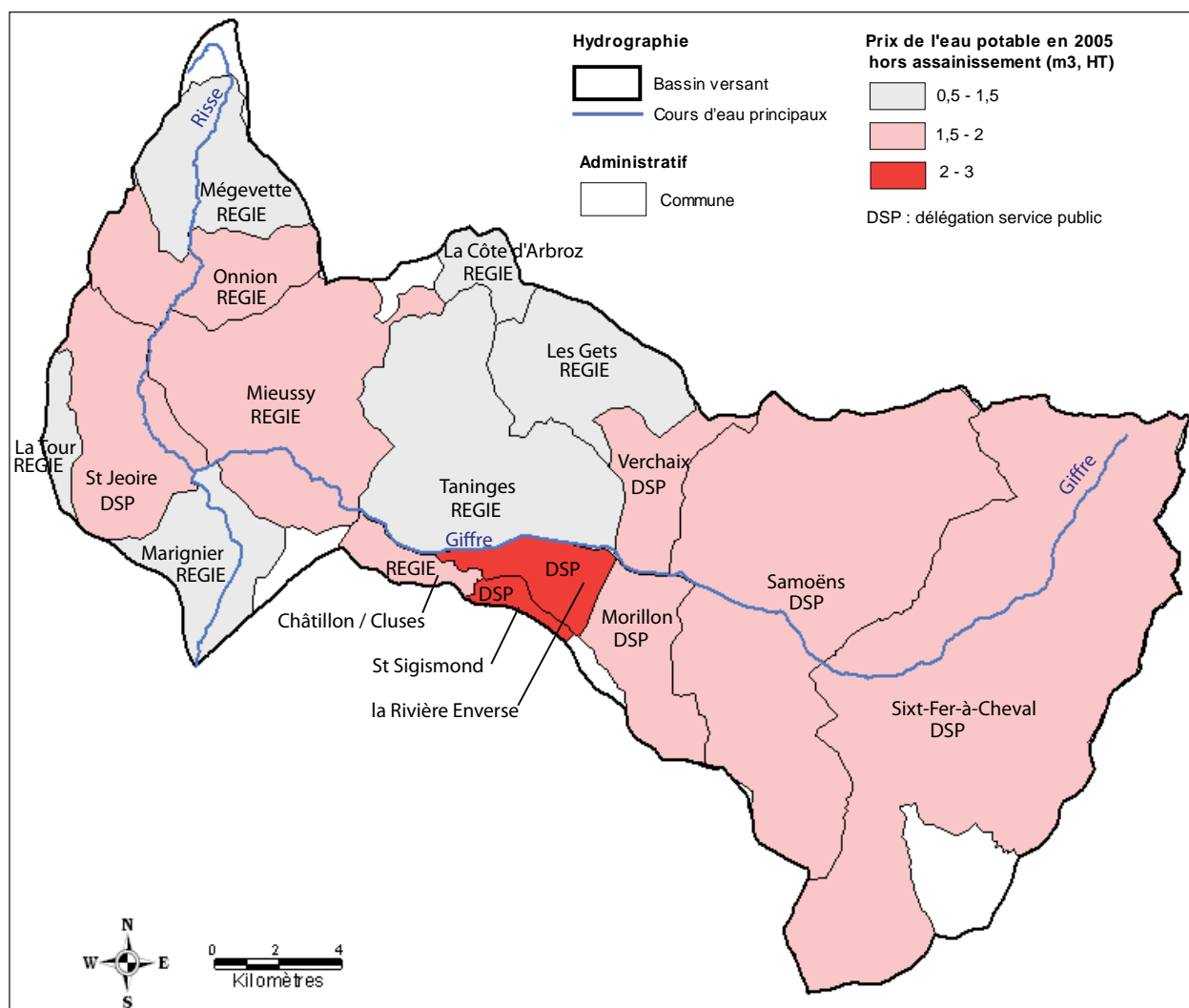


Figure IV-3 : Corrélation entre le prix de l'eau potable de 2005 et le type de gestion.
Données : base SIDEAU, Conseil Général de Haute-Savoie

2.1.3 Une gestion de l'assainissement déléguée à un syndicat sur les communes du bassin versant du Giffre

En assainissement collectif, le regroupement des communes est le système le plus adapté notamment au partage des coûts d'installations comme une station d'épuration. La gestion déléguée à un syndicat concerne plus de la moitié de la population raccordée du Giffre. Mais la « cellule eau » du département regrette que ce transfert de compétences au syndicat ne soit que partiel. En général, la commune conserve la compétence de la collecte, c'est-à-dire la gestion du réseau d'assainissement sur son territoire alors que le syndicat gère les installations de traitement. Ce partage des compétences entre différentes structures pour un même service va à l'encontre d'une gestion intégrée efficace.

Enfin le Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) imposé par la loi sur l'eau aux collectivités, a été créé sur la majorité des communes du Giffre (**annexe 12**). La gestion du SPANC est généralement assurée par un syndicat. Au total 6 syndicats ont la compétence de l'assainissement non collectif sur le bassin versant du Giffre. La carte suivante (figure IV-4) présente ces 6 syndicats et leurs compétences, très hétérogènes, pouvant varier de la simple compétence de l'assainissement non collectif jusqu'aux trois compétences en matière d'eau potable et d'assainissement collectif et non collectif.

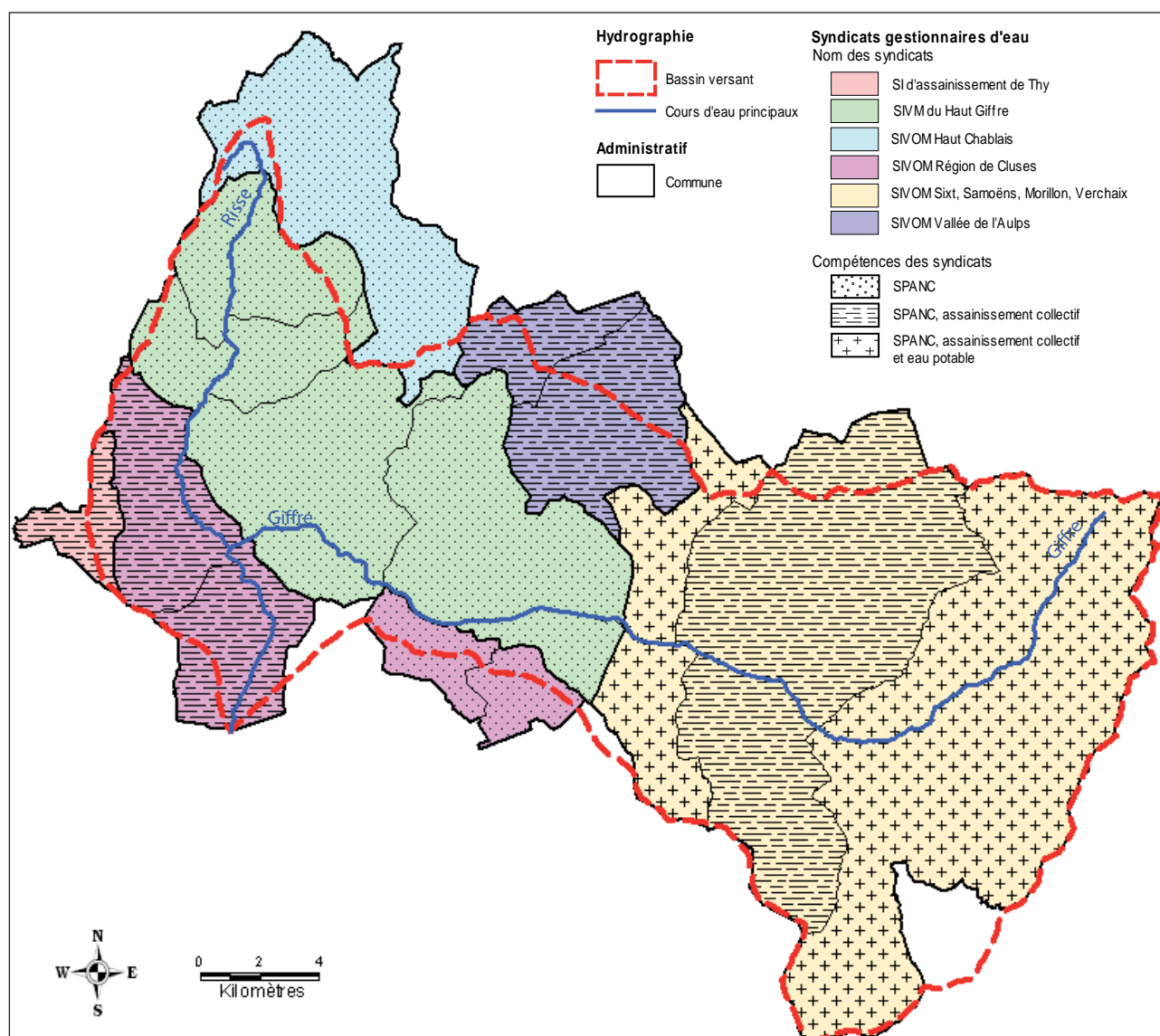


Figure IV-4 : Compétence des syndicats dans la gestion de l'eau potable et de l'assainissement.
Données : base SIDEAU, Conseil Général de Haute-Savoie

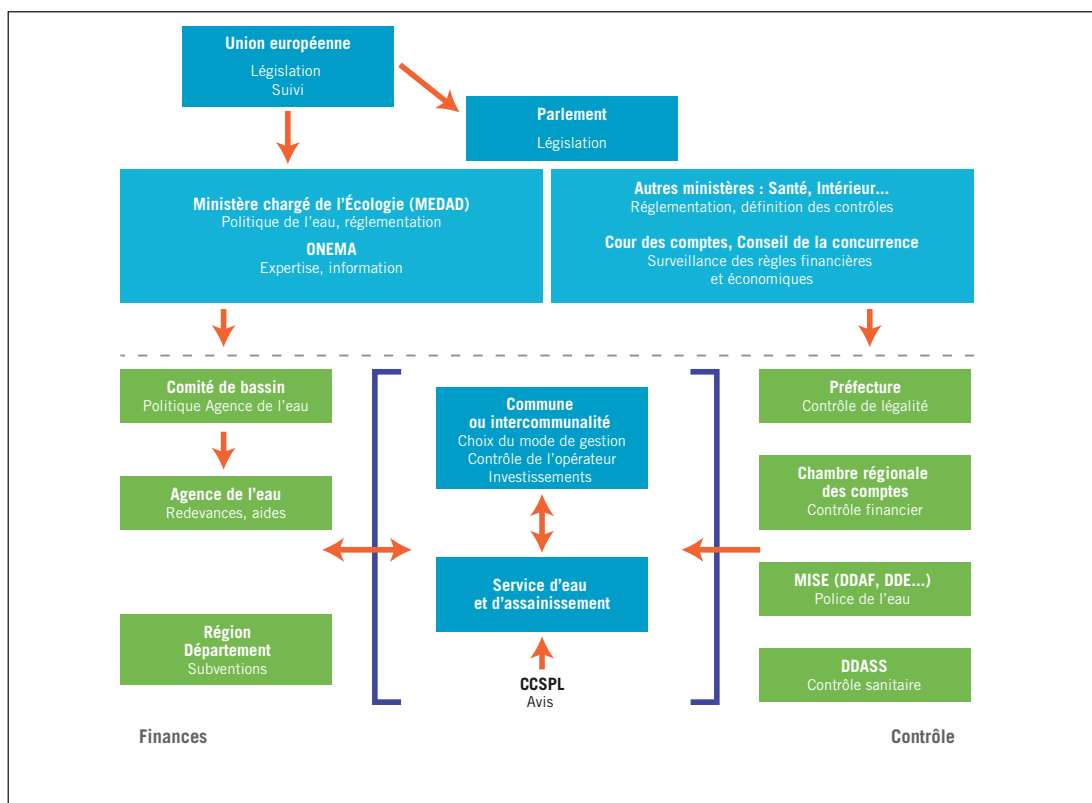
Cette carte met clairement en évidence la **complexité de la gestion** de l'eau potable et de l'assainissement, à l'échelle de ce bassin versant. La complexité résulte également de l'importante armature administrative qui encadre l'activité des services d'eau et d'assainissement, tant au niveau local (instances de financement et de contrôle), qu'aux niveaux national et européen pour la réglementation, l'expertise et la gestion globale (BIPE, FP2E, 2008).

2.1.4 Les autres acteurs encadrant le service d'eau potable

La figure IV-5 met en avant les différents liens existants entre les acteurs financiers et ceux de contrôle. L'Agence de l'Eau est le principal acteur financier : elle aide les collectivités à financer les actions visant à la protection des ressources en eau et à la lutte contre la pollution. Quant aux contrôles des services d'eau et d'assainissement, ils concernent :

- sur le plan administratif, le contrôle de légalité des actes et des contrats : la préfecture ;
- le contrôle des comptes financiers de la collectivité et de l'opérateur : la chambre régionale des comptes ;

- et, sur un volet plus technique, le contrôle sanitaire de l'eau potable est assuré par la DDASS *via* ses fonctions de la police de l'eau, notamment envers la lutte contre la pollution.



*Figure IV-5 : Présentation des acteurs financiers et de contrôle autour d'un service d'eau potable et d'assainissement.
In BIPE, FP2E, 2008*

Certains acteurs de la figure IV-5 ne sont pas que des simples financeurs. Le renforcement des compétences des communes a entraîné un repositionnement des échelles intermédiaires comme le département, devenu l'entité la mieux placée pour répondre à ce besoin d'harmonisation du service rendu et des prix de l'eau. Il est fortement impliqué aux côtés des collectivités en tant que partenaire technique (articles 28 et 28bis de la loi sur l'eau de 2006) *via* ses services d'assistance¹. Son domaine privilégié reste la préservation des eaux brutes et l'alimentation en eau potable.

Ainsi, la commune, en tant que responsable de l'eau potable et de l'assainissement garde des relations privilégiées avec un grand nombre d'acteurs de l'eau. Ces relations évolueront dans un contexte de décentralisation qui ne semble pas encore abouti. La tendance aux regroupements laisse penser que les intercommunalités seront dotées de véritables moyens techniques et deviendront des acteurs de premier plan.

¹ Les services techniques du département :

- SATEP : service d'assistance technique à la gestion des ouvrages d'eau potable créé en 2005 par convention avec l'Agence de l'Eau, son objectif est triple : suivi des ouvrages d'AEP, assistance technique aux collectivités locales pour la réalisation des schémas directeurs par exemple et animation du réseau départemental de techniciens et fontainiers. Une assistance à maîtrise d'ouvrage est également prévue pour les communes ne disposant pas de services techniques fortement ancrés.

- SATESE : service d'assistance technique aux exploitations de stations d'épuration : autosurveillance des stations (toutes les stations de plus de 2000 EH sont équipées d'un dispositif d'autosurveillance), appui technique aux exploitants pour l'envoi des données d'autosurveillance au format sandre, analyse des résultats d'autosurveillance sous forme de rapport de synthèse mettant en avant les performances épuratoires des STEP.

- SATAA : service d'assistance à l'assainissement autonome. 3 objectifs ont été fixés : aider les communes et groupements de communes à remplir leurs obligations en matière d'assainissement non collectif, améliorer l'efficacité de l'existant et reconnaître l'assainissement non collectif comme une filière à part entière en complémentarité avec l'assainissement collectif (Bois, 2003).

2.2 Les exploitants des domaines skiables (neige de culture)

Les lois de décentralisation, et plus particulièrement la loi montagne de 1985 relative au développement et à la protection de la montagne (loi n°85-30 du 9 janvier 1985), ont entériné juridiquement la responsabilité des collectivités locales dans le pilotage du développement touristique local.

Cependant, le fonctionnement et l'exploitation des domaines skiables requièrent aujourd'hui des compétences techniques et des moyens financiers si importants que les communes sont de moins en moins capables de gérer leur domaine skiable. Seulement 20% des 370 domaines skiables français sont gérés en régie (Marcelpoil et Boudières, 2006). Sur les grands domaines, la pratique délégitative apparaît une nécessité pour des communes de petite taille, aux capacités d'investissement limitées.

Ce constat se vérifie également sur les domaines skiables du bassin versant du Giffre. Les deux domaines gérés en régie sont le « Praz de Lys/Sommand » et « les Brasses » (tableau IV-4).

Domaine skiable	Communes concernées du BV Giffre	Exploitant	Type de gestion
Les Gets	Les Gets	Société d'aménagement des Gets (SAGETS)	délégation de service public (DSP)
Grand Massif	Morillon, Samoëns, Sixt Fer à Cheval	Domaine skiable du Giffre (DSF)	délégation de service public (DSP)
Les Brasses	Onnion, St Jeoire	SIVOM les Brasses	Régie
Hirmentaz	Bellevaux	Société d'équipements sportifs et d'aménagements touristiques (SESAT)	délégation de service public (DSP)
Praz de Lys Sommand	Taninges, Mieussy	commune de Taninges*, commune de Mieussy*	Régie Régie

* Syndicat intercommunal uniquement pour la tarification, la billetterie et la promotion du domaine

Tableau IV-4 : Gestionnaires des domaines skiables du bassin versant du Giffre.
In SED Haute Savoie et al., 2008

Les communes privilégient de plus en plus des modes de gestion indirecte ou déléguée sous diverses formes. Elles peuvent déléguer l'activité d'exploitation des remontées mécaniques qui relève de son service de transport public et/ou la gestion des pistes (sécurisation, aménagement, entretien). Selon le type de contrat, elles restent propriétaires du domaine skiable, avec ou sans les équipements. Dans le cas où la commune reste propriétaire des équipements, comme Les Gets, les investissements sont décidés au niveau du conseil municipal. La contre-partie est une **désimplification de la société d'exploitation en matière des réglementations sur l'eau** : demandes d'autorisations, respect des débits réservés, connaissance et respect des DUP sur les périmètres de protection, assainissement des chalets du domaine skiable... Le partage des compétences entre la commune et la société d'exploitation dans ce cas présent est un frein à l'application des réglementations sur la préservation des ressources en eau, compte tenu d'un manque de communication palpable entre ces deux entités à ce sujet.

Sur d'autres domaines skiables où la gestion et l'exploitation sont déléguées, la commune ne décide pas des aménagements de son domaine. Par exemple, sur le Grand Massif, la décision sur la réalisation de nouveaux aménagements y compris l'enneigement artificiel, est prise au niveau de la Compagnie des Alpes. La commune ne peut intervenir qu'au travers de la maîtrise foncière et de la procédure d'autorisation de permis de construire. Il semblerait qu'il existe autant de relations que de contrats de délégation entre la commune et le délégataire. Ce manque de transparence sur les

décideurs qui orientent et dirigent le développement d'une station touristique est un frein à la mise en place d'une gestion intégrée et concertée sur ces territoires d'altitude, d'autant que ces nouvelles relations dans les stations de montagne entre gestionnaires des remontées mécaniques et la collectivité sont devenues si structurantes pour l'ensemble des relations partenariales dans les stations qu'elles en constituent l'élément central (Gerbaux, Marcelpoil, 2006).

2.3 Les acteurs du milieu aquatique

L'étude des compétences des acteurs du milieu aquatique met en avant une des principales limites du système actuel : **l'absence de portage de la compétence « rivière » des maîtres d'ouvrage**. Ce manque est également souligné par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée qui déplore un nombre insuffisant de maîtres d'ouvrage qui se lancent dans des projets ambitieux de restauration morphologique des rivières altérées.

En effet, une seule catégorie d'acteurs du milieu aquatique a actuellement la compétence et les moyens financiers pour porter de tels projets : ce sont notamment la fédération pour la pêche et la protection des milieux aquatiques et les associations agréées (AAPPMA). Les AAPPMA assurent la gestion halieutique et les fédérations la gestion du milieu aquatique. Ces deux acteurs ont des compétences techniques reconnues pour réaliser des études et travaux en rivière à des fins d'aménagement de zones de reproduction ou de réhabilitation d'un tronçon.

Concernant les zones humides, les acteurs sont les conservatoires départementaux d'espaces naturels qui interviennent généralement en tant que gestionnaires. Ils peuvent aussi porter des projets de réhabilitation et préservation, mais ceux-ci restent en général limités du fait des moyens financiers de ces structures ; elles n'interviennent de ce fait que sur quelques sites remarquables de plusieurs dizaines d'hectares en général. Sur le bassin versant du Giffre, le conservatoire de Haute-Savoie, ASTERS, ne s'occupe que du volet information et sensibilisation des zones humides situées dans la réserve naturelle « Arve Giffre » en tant que gestionnaire de la réserve. Aucune action d'entretien et de valorisation n'a été à ce jour réalisée sur les zones humides du bassin versant du Giffre.

Du côté des autres acteurs régulateurs, l'ONEMA et l'Agence de l'eau sont maîtres d'ouvrage uniquement sur des actions de communications, de bases de données, d'inventaires et de suivi de programmes de recherches ou d'études. Ils ne peuvent agir que par le biais du levier financier, en tant que financeur de la politique de l'eau. Pour les collectivités locales, le portage de la compétence « gestion territoriale de l'eau » n'est pas obligatoire, contrairement à l'eau potable et l'assainissement. Le département n'a pas non plus la compétence de gestion des rivières. En faisant de la qualité des milieux l'un des objectifs forts de sa politique, le département de la Haute-Savoie a un réseau de suivi de la qualité des rivières. Il peut aussi soutenir financièrement des collectivités dans l'acquisition foncière et la restauration des milieux au titre de son programme départemental sur les Espaces Naturels Sensibles (ENS) et de son droit de préemption sur ces espaces naturels. Il est un partenaire incontournable des contrats de rivière et SAGE, aux côtés de l'Agence de l'Eau et de la Région. Cependant ces collectivités territoriales ont plus un rôle de coordination des actions menées dans le domaine de l'eau et plus largement de l'aménagement du territoire qu'un réel rôle de maître d'ouvrage. Sur les bords du Giffre classés en ENS, l'absence de maître d'ouvrage local et motivé explique le retrait

du département. Les services de l'Etat ont également délaissé leur service d'ingénierie territoriale pour se concentrer sur leurs missions régaliennes. Ainsi, le nombre d'acteurs agissant dans l'intérêt du milieu aquatique et à compétence maître d'ouvrage semble dérisoire par rapport à la multitude de gestionnaires d'usages économiques des ressources en eau.

Le dernier acteur ayant une « approche milieu » et portant des actions de restauration des milieux est le syndicat à compétence rivière (ou un EPTB) en charge d'un contrat de rivière ou de bassin. Il a pour rôle d'inciter les collectivités à prendre conscience des enjeux de préservation de la ressource et à mener des actions de préservation en dépassant leur approche purement « protection des biens et personnes ». Sur le bassin versant du Giffre, c'est le Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples (SIVM) du Haut Giffre, structure intercommunale créée par arrêté préfectoral le 11 juillet 1958, qui s'est dotée de multiples compétences (ordures ménagères, transport scolaire, assainissement non collectif, sentiers de randonnée) dont la compétence « rivière » pour porter les études d'un contrat de rivière.

Le contrat de rivière est un outil contractuel, d'initiative locale, qui réunit les « acteurs d'un même bassin versant » autour d'un projet de gestion de la ressource et des écosystèmes associés. C'est un engagement contractuel entre ces acteurs locaux (élus locaux, usagers, riverains, associations, etc.) sur un programme d'actions d'une durée généralement de 5 ans. La circulaire du 30 janvier 2004 fixe les domaines couverts par le contrat de rivière ainsi que les actions pouvant être mises en œuvre dans ce cadre. Ces procédures contractuelles territoriales sont fortement soutenues par les acteurs institutionnels de la politique de l'eau pour plusieurs raisons. Ce sont des outils qui permettent de décliner localement, à une échelle pertinente qui est le bassin versant et dans une approche globale, les objectifs environnementaux du SDAGE. De plus, la mise en place d'une gouvernance à cette échelle peut améliorer les synergies avec l'aménagement du territoire.

Or, l'efficacité de l'outil dépend fortement des compétences de la structure porteuse qui devient le relais essentiel de la politique de l'eau, entre les partenaires institutionnels et financiers, les élus locaux, les usagers et les riverains. Dotée de solides compétences en animation et communication, elle doit également faire preuve de connaissances techniques, juridiques et économiques pour assumer toutes les étapes administratives de la procédure (figure IV-6) et optimiser l'efficacité des actions du contrat de rivière.

De plus, sur le bassin versant du Giffre, se pose la question de la structure portant le contrat de rivière. Le SIVM est aujourd'hui plus un lieu de réflexion. L'attribution de nouvelles compétences pour mettre en œuvre des fiches actions du contrat de rivière est longuement débattue actuellement.

DUREE	ETAPES DE LA PROCEDURE	ACTEURS
4 à 5 ans	Engagement d'un territoire dans une procédure contractuelle, phase de réflexion autour d'un diagnostic pour identifier les enjeux	Rencontre entre élus locaux et usagers
	Désignation d'un porteur de projet	Soutien technique de l'Agence de l'Eau, du département et ses services
	Réalisation d'un dossier sommaire de candidature : état des lieux et définition des premiers objectifs, pistes d'action et un programme d'études complémentaires, en s'appuyant sur le SDAGE et programme de mesures	Approbation par une commission
	Constitution d'un comité de rivière représentant les acteurs de l'eau à l'échelle locale et présidé par un élu	Arrêté par le Préfet
2 ans	Réalisation des études préalables passant par la rédaction des cahiers des charges et lancement de l'appel d'offre (délais de publicité minimum 50 jours), le choix du bureau d'études, suivi des études avec programmation de réunions	Suivi et validation des études puis du dossier par le comité de rivière et autres instances de concertation techniques nombreux échanges avec les partenaires
1 à 2 ans	Rédaction de fiches actions	
3 mois minimum	Rédaction du dossier définitif	Avis du comité technique régional (audition)
	Agrément du comité de bassin	Approbation par les élus régionaux en commission
	Signature du contrat de rivière avec l'accord des partenaires financiers	
6 à 7 ans	Mise en oeuvre des actions	Suivi par le comité de rivière
	Evaluation des actions : réalisation d'un bilan à mi parcours et en fin de contrat	Examen du comité d'agrément

Figure IV-6 : Etapes et durée de la procédure d'un contrat de rivière.

Conclusion

L'étude des compétences des principaux acteurs de l'eau met en avant plusieurs lacunes au regard d'une gestion intégrée. Le système actuel de gestion est affaibli par un **éclatement de compétences** entre acteurs. Les acteurs régulateurs de la politique de l'eau interviennent à quatre niveaux (national, bassin, régional et départemental) dans un dispositif manquant de coordination et de lisibilité.

Quant aux acteurs économiques, dans un service d'eau potable ou d'assainissement, le partage de compétences de gestion et d'exploitation est souvent complexe et variable. Dans le bassin versant du Giffre, la particularité des collectivités est de conserver la gestion du service d'eau potable et de déléguer la gestion de l'assainissement, tout en conservant la compétence de la collecte. Les syndicats ont pris la compétence de l'assainissement non collectif, et de manière plus arbitraire, celle de l'assainissement collectif et l'eau potable dans le Haut Giffre.

La délégation est aussi de plus en plus fréquente dans la gestion d'un domaine skiable, imposant des relations variables entre la commune et son délégataire. Certaines formes de délégation freinent une gestion intégrée, lorsque les responsables des investissements et de l'exploitation du domaine skiable ne sont pas les mêmes.

Le système de gestion est également contraint par un nombre insuffisant de maîtres d'ouvrage agissant dans l'intérêt du milieu aquatique. Une seule catégorie d'acteurs du milieu aquatique a actuellement la compétence et les moyens financiers pour porter des projets de restauration des milieux aquatiques : ce sont les fédérations pour la pêche et la protection des milieux aquatiques et les associations agréées (AAPPMA).

Les conditions d'une gestion intégrée ne se résument pas seulement aux compétences des acteurs. La gestion intégrée dépend également d'une somme de paramètres qui caractérise tout processus de gestion : des connaissances, en passant par les moyens techniques, financiers, juridiques jusqu'à la structure en tant que telle et ses rapports avec les autres usagers et acteurs. Le tout autour d'une communauté d'actions et de résultats visant un même objectif : la gestion intégrée de l'eau. Les entretiens réalisés ont permis d'apprécier les systèmes de décision des différentes catégories d'acteurs, ainsi que leur rôle dans la gestion. La démarche et une synthèse des résultats sont présentées dans la partie suivante.

CHAPITRE 10 : LA CONTRIBUTION DES ACTEURS À LA MISE EN PLACE D'UNE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU

1. LA DÉMARCHE D'ÉVALUATION

La démarche que nous avons mise en place consiste à évaluer la contribution de chacun des acteurs intervenant dans la gestion de l'eau à la mise en place d'un système de gestion intégrée. La méthode et les critères retenus ont été exposés dans la partie sur le cadre théorique (partie I, chapitre 3). Une quinzaine d'indicateurs ont été retenus (figure I-14 et tableau I-2 pages 71 et 72). Chaque indicateur peut prendre une valeur de 1 à 5 ; 5 étant la « meilleure » note pour atteindre une gestion intégrée de l'eau. Le système de notation et le questionnaire sont reportés en **annexe 15**.

Cette grille d'indicateurs a été le fil conducteur des entretiens réalisés auprès de chaque catégorie d'acteurs. Les acteurs qui ont été contactés et/ou rencontrés sont :

Concernant les acteurs « régulateurs » :

- les services de l'Etat (police de l'eau et de la pêche) : DDEA, DDASS, DIREN ;
- l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et l'ONEMA.

Concernant les acteurs « décideurs-opérationnels » du milieu aquatique :

- les représentants de la pêche : fédération de pêche, association agréée pour la pêche et la protection des milieux (AAPPMA) du Faucigny et société de pêche de Samoëns.

Concernant les acteurs « décideurs-opérationnels » publics :

- les collectivités responsables de la gestion de l'eau potable et de l'assainissement ;
- le syndicat en charge du développement du tourisme d'été : syndicat intercommunal de la vallée du Haut Giffre ;
- les services Eau et Environnement du département de Haute-Savoie ;
- le syndicat porteur d'un contrat de rivière : le SIVM du Haut Giffre.

Concernant les autres acteurs, gestionnaires d'un usage économique :

- des exploitants privés des réseaux d'eau potable et d'assainissement ;
- des exploitants privés d'un domaine skiable ;
- des exploitants privés et publics (EDF) de barrages hydroélectriques ;
- la fédération de canoë et kayak ;
- la chambre d'agriculture ;
- les gestionnaires forestiers de l'ONF.

Concernant les acteurs « réalisateurs » :

- plusieurs bureaux d'études du secteur privé qui réalisent des études et des travaux pour le compte d'une commune.

Concernant les acteurs « sociétaux » :

- des associations de protection de l'environnement : FRAPNA, Mountain Wilderness, Conservatoire des espaces naturels (ASTERS), Mountain Ridders, SEA 74 ;
- des scientifiques de plusieurs disciplines (hydrologue, géologue, socio-économiste...).

2. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Les résultats de l'enquête sont synthétisés sous forme de tableau dans l'**annexe 15**. Nous avons également construit des graphiques « radar » permettant de mettre en avant les points forts et les points faibles des systèmes de décision de chaque catégorie d'acteurs. Les axes du radar sont construits à partir des indicateurs identifiés à chaque étape d'intégration du processus : connaissance, intégration spatiale et temporelle (échelle), intégration des usages, intégration des acteurs, intégration des moyens financiers, juridiques, techniques et la structure. A titre d'exemple, nous présentons le radar d'évaluation du système de gestion des exploitants privés d'eau potable (figure IV-7). Celui-ci fait ressortir comme points forts (note très bonne) ses rapports privilégiés avec la commune et l'enjeu socio-économique de l'AEP ; c'est l'usage de l'eau prioritaire qui doit rester accessible à tous. En contre partie de ce fort enjeu, l'intégration des autres usages et du milieu aquatique (respect du débit réservé) est récente et encore insuffisante. Les faiblesses du système de gestion d'un exploitant actuel sont principalement (i) les manques de connaissances sur les débits naturels des sources, (ii) son faible implication dans de partenariats avec les autres acteurs de l'eau et dans les instances de concertation locales (contrat de rivière), (iii) la transparence du service et la sensibilisation auprès de ses abonnés et (iv) un financement non durable (non application du principe « l'eau paye l'eau »). L'ensemble des radars d'évaluation sont reportés en **annexe 15**.

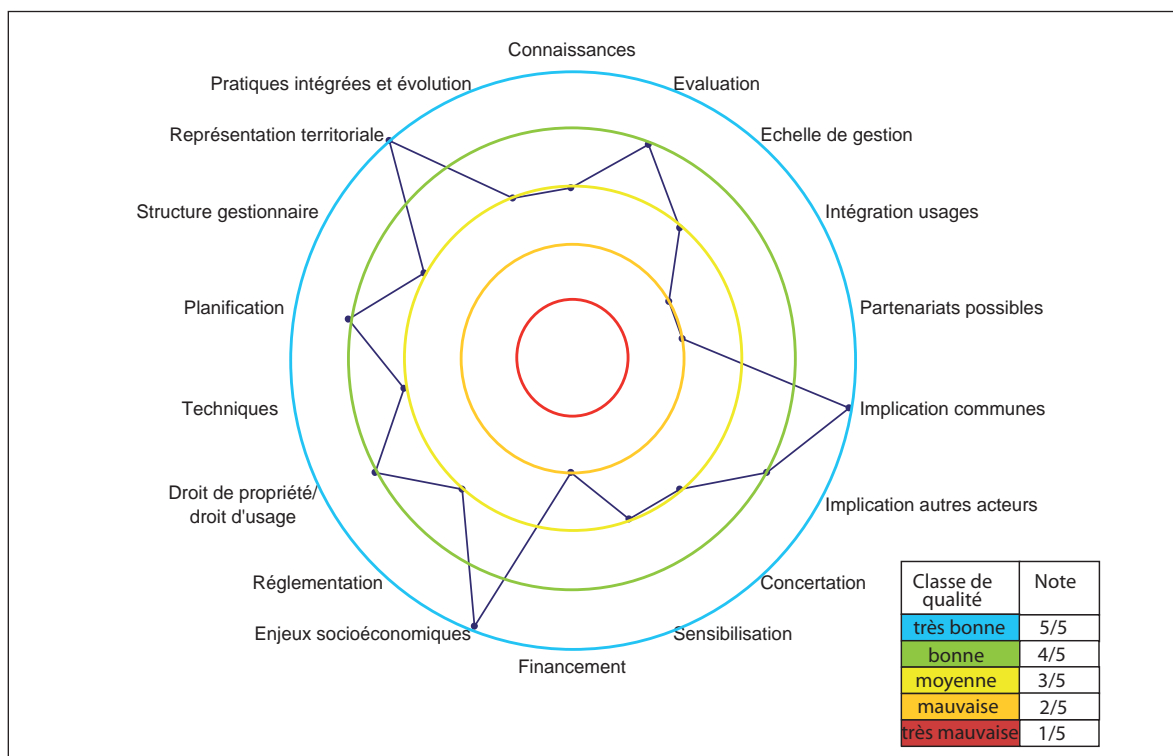


Figure IV-7 : Radar d'évaluation du système de gestion des exploitants privés d'eau potable.

L'attribution de notes permet également de comparer les acteurs entre eux. La note globale est la somme des moyennes de notes se référant aux étapes d'intégration du processus. Il en ressort une forte variabilité des niveaux de contribution à la mise en place d'un système de gestion intégrée (figure IV-8).

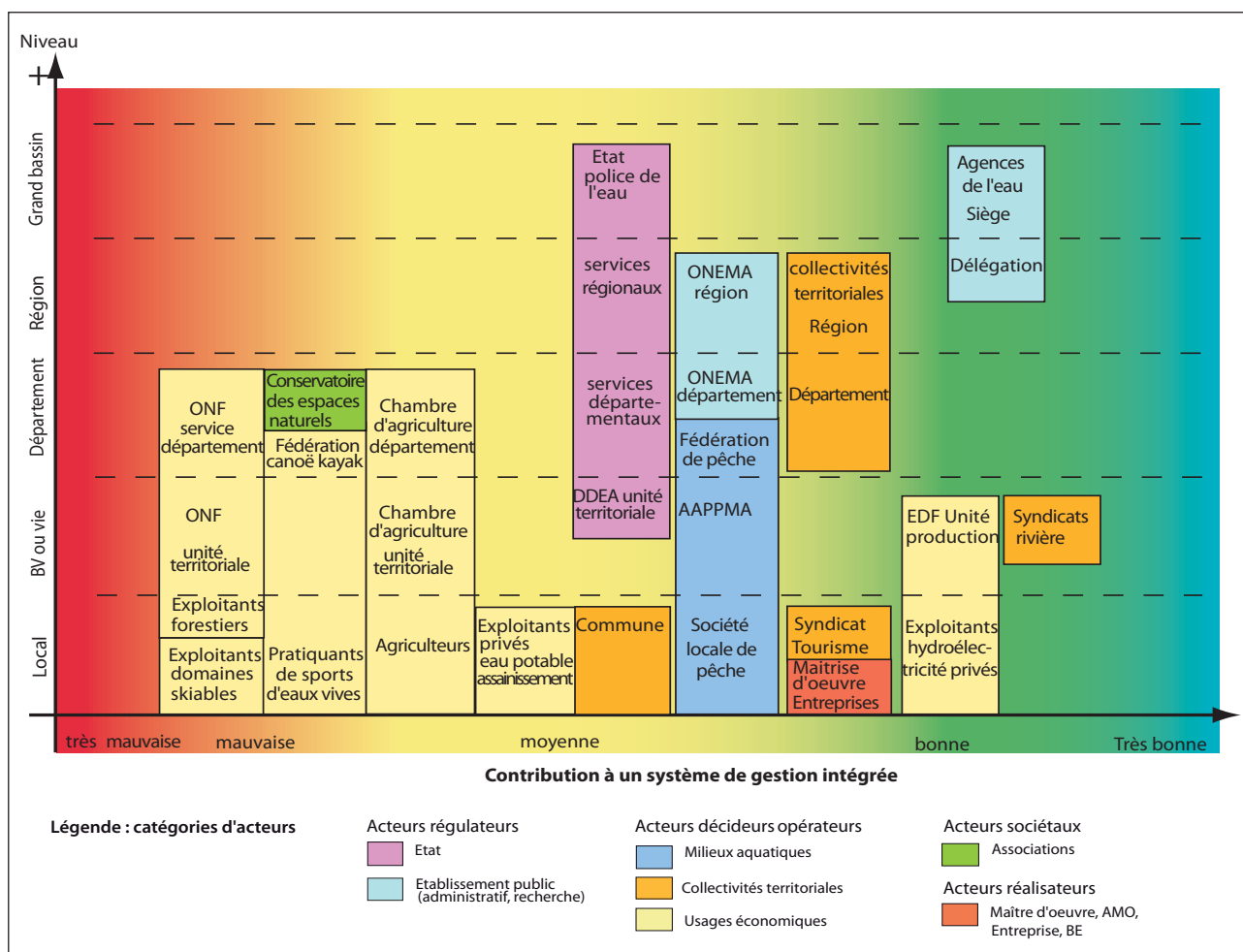


Figure IV-8 : Evaluation du rôle des acteurs dans la construction d'un système de gestion intégrée.

Aucun acteur ne répond à l'ensemble des exigences d'une gestion intégrée. Plusieurs acteurs s'en rapprochent. **Le SIVM du Giffre est l'acteur le plus apte à faire de la gestion intégrée** en tant que structure porteuse du contrat de rivière sur l'ensemble du bassin versant du Giffre avec 77 points sur 90 et une note moyenne de 4,48/5. Il a les compétences pour être un lieu de concertation exemplaire, pour avoir une vision globale de tous les usages sur l'ensemble d'un bassin versant, tout en restant une structure locale au contact des acteurs de terrain et des problématiques territoriales. Ses points faibles sont ses compétences « études » qui ne lui permettent pas à ce jour de mettre en place des actions du contrat de rivière (cf chapitre précédent), l'absence de maîtrise du foncier qui sera un élément bloquant dans toute intervention sur le milieu aquatique, une implication tardive des communes à la démarche et une durée limitée de 5 ans de ses actions.

Le deuxième acteur est l'**Agence de l'Eau** qui totalise 73 points et une note moyenne de 4,15/5. En comparaison au précédent acteur, sa principale limite reste l'éloignement au territoire. Son échelle de réflexion qui s'étend sur tout le quart sud est de la France rend les rapports avec les acteurs de terrain parfois difficiles. De plus, le système « pollueur / payeur » manque encore d'intégration par rapport à l'aménagement du territoire et à des actions préventives comme la protection de la forêt sur la qualité de l'eau, en se limitant au « tout tuyau ». De même les processus de concertation mis en place, le comité de bassin et commissions géographiques, n'intègrent pas l'ensemble des acteurs de l'eau. Sont exclus ou sous-représentés les acteurs du tourisme comme les acteurs des sports d'eaux vives ou encore les exploitants privés des domaines skiables absents de ces instances.

Le troisième acteur, proche du précédent avec un nombre de points de 72 et une note moyenne de 4,11/5 est **EDF ainsi que quelques exploitants privés** qui gèrent les barrages hydroélectriques du bassin versant. Son bon résultat s'explique par le fait que cet usage ancien à lourds impacts environnementaux et socioéconomiques nécessite de fait une gestion intégrée. Les connaissances sur le milieu reposent sur un historique d'une trentaine d'années, une vision à long terme, liée à la durée des concessions (de 75 ans ramenée à 40 ans) et aux liens étroits avec des scientifiques. On relève également un rapprochement avec les collectivités locales avec le développement de la multifonctionnalité des barrages (eau potable, irrigation, tourisme d'été et d'hiver avec l'enneigement artificiel).

Sans détailler les résultats de chacune des autres catégories d'acteur reportés en **annexe 15**, il est important de s'intéresser aux plus mauvaises contributions. Les acteurs qui ont les plus faibles notes sont les **acteurs du tourisme** (exploitants des domaines skiables et représentants des sports d'eaux vives) et **gestionnaires forestiers**. Le mauvais score du conservatoire des espaces naturels (ASTERS) est ici lié à l'absence de gestion des milieux aquatiques dans le bassin versant du Giffre. Cette note n'est pas représentative. Le conservatoire est devenu un acteur de l'eau reconnu qui a les capacités de mener une véritable gestion intégrée, par ses connaissances, ses compétences et ses partenariats avec un grand nombre d'acteurs.

Les deux premiers (gestionnaires de forêt et des domaines skiables) sont des acteurs qui ne sont pas identifiés en tant qu'acteurs directs de l'eau. Ils souffrent ainsi d'un manque de reconnaissance par les autres acteurs en étant souvent exclus des processus de concertation de type comité de bassin ou contrat de rivière. Les systèmes institutionnels et financiers mis en place par la politique de l'eau les excluent également, en ne reconnaissant pas, par exemple, le rôle de la forêt sur la qualité des ressources en eau. Enfin, le système réglementaire ne les associe pas non plus en amont dans l'élaboration d'arrêtés concernant les DUP des périmètres de protection des sources.

Le 3ème acteur (représentant des sports d'eaux vives) souffre également d'un manque de reconnaissance en tant qu'acteur de la rivière. Sa volonté de participer au système financier de l'eau *via* une redevance « sports d'eaux vives » lui aurait permis une meilleure reconnaissance à l'échelon national. Pour cet usage, la gestion intégrée est plus assurée par une proximité géographique à l'échelle d'un bassin versant *via* les pratiquants et la mise en place de charte de bonnes conduites que par la structure en elle-même (la fédération française de canoë kayak). Cette structure n'est pas adaptée pour mener une gestion intégrée à cause de sa faible représentativité locale, des moyens limités et d'un nombre trop réduit de licenciés (équivalent à 1,5% des pratiquants).

Le tableau suivant reprend de façon synthétique les points forts et les points faibles de chaque catégorie d'acteurs (tableau IV-5)

Acteurs	Points forts	Points faibles
collectivité de montagne	Des rapports avec l'ensemble des acteurs et usagers La maîtrise foncière des ressources Une grande légitimité et reconnaissance renforcées par le contexte réglementaire	Une approche économique liée à ses responsabilités Une planification réduite au mandat électoral Un manque de moyens financiers et techniques sans regroupement avec d'autres collectivités Des compétences partielles des syndicats d'eau
exploitant privé du réseau AEP & assainissement	Des liens partenariaux avec la commune qui reste gestionnaire Un suivi de plus en plus précis sur la gestion du patrimoine L'enjeu socioéconomique de l'eau potable	Non application du principe « l'eau paye l'eau » Peu de données fiables sur les ressources La transparence du service et la sensibilisation jugées encore insuffisantes L'AEP en tant qu'usage prioritaire n'incite pas à intégrer d'autres usages Peu de concertation avec les autres acteurs de l'eau
exploitant privé d'un domaine skiable	Implication des communes via des relations contractuelles (DSP) et également informelles Une planification à long terme (18 ans de contrat d'exploitation et 15 ans de retour d'investissement) Des techniques performantes optimisant la gestion et permettant d'intégrer d'autres usages	Aucune donnée sur le milieu pour évaluer l'impact des prélèvements en eau Un territoire d'action à l'échelle d'une station (ni administrative, ni hydrologique) Non reconnu comme acteur de l'eau, exclu de tout processus de concertation avec les autres acteurs
exploitant des barrages hydroélectriques	Un historique de 30 ans de données sur les débits des équipements et des connaissances sur le milieu Une échelle de réflexion globale pouvant dépasser le bassin versant (dans le cas de transferts d'eau) Relations contractuelles et institutionnelles avec les collectivités Une planification à long terme accompagnée de prévisions sur les ressources Une représentativité locale via les emplois Efforts d'intégration d'autres usages, comme les usages touristiques (eaux vives, enneigement artificiel)	Des données peu communiquées Un manque de concertation avec les acteurs locaux Peu d'actions de sensibilisation Des inquiétudes sur l'évolution de la gestion de l'usage avec l'ouverture des marchés, si le renouvellement des concessions se fait au mieux offrant énergétique, les quantités d'eau utilisées pour d'autres usages se réduiront
syndicat en charge du développement du tourisme d'été	Une politique de diversification de l'offre touristique sur du long terme Compétences multiples intégrant plusieurs usages Acteur de terrain privilégiant des contacts avec les usagers	Peu d'actions de sensibilisation et de communication Réglementations contraignantes pour l'assainissement des refuges et restaurants d'altitude, et dans la réserve naturelle Concertation limitée avec les autres acteurs
la fédération de canoë et kayak	Mise en place d'une concertation locale via des chartes de bonnes conduites Evolution des techniques	Acteur mal reconnu qui a des contacts difficiles avec certains usagers de la rivière (comme les pêcheurs) et les élus Méconnaissance du milieu par les pratiquants Absence d'un représentant de l'usage, 1-5% des pratiquants ont une licence, peu de relations avec les autres
représentant des agriculteurs : la chambre départementale d'agriculture	L'agriculture de montagne remplit de multiples fonctions socio-économiques, environnementales Une économie viable à l'échelle locale de l'agritourisme Elargissement du territoire de réflexion avec les regroupements (cf SICA Aves, Giffre et Risse) La Chambre d'agriculture : une structure reconnue à compétences élargies (élevage, aménagement du territoire et formation) proche du terrain et de ses agriculteurs	Pas de données sur les ressources, consommation et rejets des agriculteurs Peu de rapports avec d'autres acteurs de l'eau Des financements sectoriels, mal ciblés (échec du PMPOA) et instables (évolution des MAET) Une réglementation sur l'eau contraignante donc peu appliquée, et plus particulièrement en alpage Absence de maîtrise foncière, seulement 1/4 des parcelles appartenant aux agriculteurs, d'où des pressions foncières
gestionnaire forestier : ONF	Une gestion tournée de plus en plus sur la valorisation des fonctions non marchandes, d'où un contexte favorable pour prendre en compte l'eau Un rôle non négligeable dans l'économie locale Un acteur de terrain qui a une planification à long terme	Pas les compétences hydrologiques ni les connaissances pour gérer la forêt dans les périmètres des sources La gestion multifonctionnelle est un concept qui s'applique difficilement faute de moyens Manque d'implication des élus dans la gestion de leur forêt et peu de rapports avec les autres acteurs de l'eau Manque de communications, en interne et en externe Financements sectoriels non adaptés pour la valorisation des fonctions non marchandes
les représentants de la pêche (fédération de pêche, AAPPMA, société locale)	Une échelle de réflexion de bassin versant et des connaissances fines sur le milieu via les études et leurs rapports avec le terrain Seul acteur reconnu maître d'ouvrage avec une approche milieu aquatique Un outil de planification de gestion intégrée (schéma départemental de vocation piscicole et halieutique) Acteur de terrain via les relais locaux (AAPMA et sociétés de pêche)	Peu d'évaluation des effets des projets de restauration des rivières Financement provenant des permis de pêche peu durable Une vision qui reste limitée à la pêche, le Conseil d'Administration de la fédération, composé uniquement de pêcheurs ne s'ouvre pas à d'autres acteurs, à la différence de l'ONEMA Une lente évolution des pratiques
secteur privé (bureau d'études)	Partenariat avec la commune qui est le maître d'ouvrage Des techniques performantes Une planification de plus en plus sur du long terme, des études et travaux programmés dans les schémas directeurs Compétences élargies des grands groupes permettant de porter des projets intégrés de plus en plus complexes Des efforts de sensibilisation : organisation de réunions publiques, de visites de chantiers...	Des rapports plus limités dans le cadre des études (les acteurs de terrain et usagers sont plus consultés pour des travaux que pour des études) Ces maîtres d'œuvre sont exclus de tous les processus de concertation de la politique de l'eau (pas assez de relation avec l'Agence de l'Eau) La structure est souvent basée dans les grandes agglomérations, et donc éloignée des territoires de montagne
les services de l'Etat en charge de la police de l'eau et de la pêche : ONEMA, DDEA, DDASS, DIREN	Grand nombre de données, réseaux de suivi, au titre de la police de l'eau et de la pêche Des rapports avec l'ensemble des acteurs de l'eau et usagers, assurés par les directions départementales et unités territoriales (DDEA) Forte implication dans les phases de concertation aussi bien au niveau institutionnel (MISE, club police de l'eau), réglementaire (Coders) que plus local (contrat de rivière, SAGE) Une évolution des pratiques vers plus d'intégration (exemple, l'ONEMA et l'élargissement de ses compétences)	Homogénéiser et rassembler les données Contrôle de la réglementation : délaissée de la police de l'eau Une vision à court terme liée aux réorganisations des services et de l'évolution du cadre réglementaire Des restrictions budgétaires pour les services de l'Etat (instabilité des financements) Manque de communication, d'actions de sensibilisation (à l'exception de la DIREN) Une réglementation encore complexe et parfois trop contraignante pour être appliquée
L'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée	Un modèle de gestion intégrée : vision globale des usages à une échelle hydrographique, concertation avec les acteurs de l'eau et usagers, suivi des réseaux de mesures, Un financeur reconnu dans la politique de l'eau et compétent, une planification sur une dizaine d'années (SDAGE) et une vision prospective	Un certain éloignement au territoire d'action Des décalages parfois entre le bassin hydrographique, l'échelle des masses d'eau et les problématiques territoriales Le système de financement de la politique de l'eau doit évoluer vers plus d'intégration Elargir la concertation aux acteurs du tourisme Absence de compétences obligatoires en matière d'eau
le Département	Un financeur proche du territoire d'action Une échelle de gestion adaptée pour coordonner les actions Forts liens avec les collectivités pour son appui technique et financier Acteur qui a les compétences et les moyens pour mettre en place une gestion intégrée	
Le syndicat porteur d'un contrat de rivière : SVM du Haut Giffre		Mauvaise concertation des élus au démarrage des études du contrat de rivière L'absence de maîtrise du foncier Un lieu de réflexion jusqu'à présent

Tableau IV-5 : Points forts et points faibles des systèmes de gestion de chacun des acteurs.

Il ressort du tableau IV-5 cinq grandes formes de gestion de l'eau :

1/ Les acteurs du milieu aquatique régulateurs de la politique de l'eau : police de l'Eau (DIREN, DDEA, DDASS, DRIRE), ONEMA, Agence de l'Eau

Ces acteurs caractérisés par une approche « milieu » appréhendée à une échelle hydrographique pertinente, possèdent le plus de connaissances sur le milieu et les usages. Leur système de gestion est basé sur la concertation, mais certains n'impliquent pas suffisamment les acteurs locaux à cause d'un éloignement de la structure au territoire d'action (Agence de l'Eau). Les points faibles sont l'insuffisance de liens avec les décideurs politiques, le contrôle du respect de la réglementation pour la police de l'eau et une planification limitée à cause des réorganisations internes ou de la durée des contrats. Parallèlement à ce constat, ce sont les acteurs qui font évoluer le plus leurs pratiques vers de l'intégration.

2/ Les acteurs opérateurs à maîtrise d'ouvrage publique : commune, syndicat, collectivités territoriales (excepté le syndicat de rivière)

Décideurs politiques ou étroitement liés, ces acteurs sont, avant tout, des acteurs d'aménagement du territoire et ont des connaissances limitées aux usages dont ils sont responsables, avec une échelle administrative d'intercommunalité. Ce ne sont pas des structures adaptées pour intégrer d'autres usages et concilier l'usage avec le milieu aquatique, faute de compétences ou de responsabilité et à cause d'une approche purement socioéconomique de l'usage. Les usages « eau potable et assainissement » restent les plus réglementés, malgré quelques déficiences au niveau de leur application.

3/ Les acteurs opérateurs à maîtrise d'ouvrage privée

On distingue deux catégories :

- Les gestionnaires « eau » (ex : hydroélectricité, pêche)

De par leur usage en lien direct avec les ressources, ils ont des connaissances assez fines sur le milieu à une échelle hydrographique pertinente. Acteurs locaux (présents sur le territoire d'action) et participant aux instances de concertation, ce sont les acteurs qui ont le plus de relations avec les autres acteurs de l'eau, y compris avec les décideurs politiques avec qui ils entretiennent des relations régulières. Leur système de gestion se caractérise par une bonne planification et une forte légitimité de la structure mise en place pour gérer l'usage.

- Les autres gestionnaires (ex : tourisme, forêt, agriculture)

Ils ont peu de connaissances sur les ressources et ont une échelle de gestion qui ne correspond pas à une logique hydrographique. Non reconnus comme « acteurs de l'eau », ils sont souvent exclus des processus de concertation de la politique de l'eau aussi bien à une échelle locale que nationale. Ce sont les acteurs locaux qui ont les notes les plus faibles au sens d'une gestion intégrée, malgré des moyens techniques permettant davantage d'intégration et leur rôle dans la qualité de la ressource et de ses usages.

A noter les représentants de l'agriculture se situent entre ces deux catégories d'acteurs, ils sont reconnus comme acteurs de l'eau et sont présents dans les instances de concertation avec un fort pouvoir de décision. En revanche, une des principales limites du système est l'absence de connaissances sur cet usage, tant d'un point de vue des consommations que des rejets et pollutions engendrés sur le milieu aquatique (cf partie II diagnostic).

4/ Les acteurs réalisateurs : c'est le secteur de l'ingénierie (bureaux d'études) en lien direct avec les maîtres d'ouvrage. Il n'est pas encore assez impliqué dans la politique de l'Eau, d'où des initiatives d'ASTEE de réunir les industriels de l'eau (via l'UIE¹ et la FP2E²) pour partager les connaissances et les outils mis en place par l'Etat et ses opérateurs délégués Agence de l'eau et ONEMA (comme le programme de mesures). Ces bureaux d'étude reconnaissent tous un manque de contacts avec les Agences de l'Eau qui leur permettraient de mieux anticiper les nouvelles politiques.

5/ Les acteurs sociétaux : associations (CREN, FRAPNA, SEA...), scientifiques

Ces acteurs ont généralement une vision d'ensemble pour concilier usages économiques et milieu aquatique, mais n'ont pas de pouvoir de décision dans les instances de concertation.

Ainsi, cette évaluation permet, d'une part, d'étudier la capacité de chaque acteur à mettre en place une gestion intégrée et, d'autre part, par une approche plus transversale, de mesurer les points forts et les faiblesses de l'organisation des acteurs dans le système actuel de gestion des ressources en eau.

3. LES POINTS FORTS ET LES POINTS FAIBLES DU SOUS-SYSTÈME « ACTEURS »

La somme des notes des acteurs sur chaque paramètre du système de gestion met en avant les points forts et les points faibles du système global. Cette approche est intéressante puisqu'elle apporte des éléments d'évaluation de la capacité de résilience du système qui seront repris dans la dernière partie.

3.1 Les points forts : les techniques et l'élargissement de l'échelle de réflexion

Les paramètres qui totalisent le plus grand nombre de points (environ 70) et une note moyenne de 4/5 sont (i) les **techniques**, globalement adaptées pour mener une gestion intégrée, (ii) et **l'échelle de réflexion, de solidarité, et/ou d'action** qui s'élargit de plus en plus à une échelle hydrologique pertinente. En effet, malgré l'emboîtement des échelles qui freine l'intégration verticale, les acteurs régulateurs de la politique de l'eau, les acteurs sociétaux ainsi que quelques acteurs économiques ont une échelle de réflexion suffisamment large pour intégrer les problématiques liées à la gestion des ressources en eau dans un bassin versant.

Cependant, des efforts restent à faire, comme les communes qui ont des réticences à se regrouper et élargir leur échelle dans la gestion de l'eau potable pour une meilleure prise en compte de la dimension spatiale de la disponibilité des ressources en eau et des demandes.

3.2 Les points faibles

A l'opposé, les deux paramètres du système qui ont la plus mauvaise note avec une moyenne située en dessous de 3/5 sont les **droits d'eau** et le **financement**.

¹ UIE : Union des Industriels et Entreprises de l'Eau

² FP2E : Fédération Professionnelle des Entreprises de l'Eau

3.2.1 Un antagonisme entre les droits d'usage et les droits de propriété

Le droit d'usage est confronté au droit de propriété, droit inaliénable par la constitution. Il est intéressant de retracer l'évolution du système réglementaire pour comprendre les notions de droit de propriété et droit d'usage. Traditionnellement depuis la loi du 8 avril 1898, la propriété s'exerce uniquement sur les eaux stagnantes, tandis que sur les cours d'eau ne peuvent s'exercer que des droits d'usage. La loi du 8 avril 1898 sur les usages agricoles et industriels a attribué le lit des rivières aux riverains. La distinction entre usage et propriété est maintenue par la loi du 16 décembre 1964, qui complète la loi de 1898 pour les cours d'eau mixtes. Or, les récentes lois se basent plus sur l'usage en introduisant la notion de patrimoine commun (loi 1992) qui reste en décalage avec le code civil qui sépare la propriété privée et domaine public (« common property »). Ce nouveau concept est discuté par les juristes et économistes parce qu'il échappe au droit positif mais aussi à l'économie de marché classique ou néo-classique, les uns comme les autres ne connaissant que la propriété privée et l'Etat (Barraqué, 1998). On tend alors à considérer que même si certaines eaux sont propriétés privées ou domaine public, leurs titulaires n'ont pas pour autant le droit de les utiliser librement. L'usage est soumis à des règles de partage définies par les communautés d'usagers ou l'Etat. Ainsi, avec la prise de conscience environnementale, les droits d'usage ont fortement évolué alors que le régime juridique des droits de propriété reste inchangé depuis 1898. Les droits d'usage changent dans le sens d'une homogénéisation des pratiques de gestion et une approche par « ressource ». La contradiction entre la stabilité du régime de propriété et la dynamique des changements des droits d'usage entretient une complexité et demeure un frein à une gestion intégrée.

Des outils pour contourner la propriété privée existent comme la déclaration d'intérêt général (DIG) prévue par l'article L.211-7 du code de l'environnement et les articles L.151-36 à L.151-40 du code rural (Ledoux *et al.*, 2001). Elle permet de mettre en œuvre des plans de gestion et d'intervenir sur des propriétés privées, comme par exemple sur des cours d'eau non domaniaux dont les rives et le lit des cours d'eau jusqu'au milieu appartiennent aux propriétaires riverains (article L.215-2 du code de l'environnement). Elle permet ainsi la réalisation de travaux d'entretien sur des cours d'eau garantissant une gestion globale et cohérente des milieux.

Mais la procédure est longue et complexe. La DIG se fait sur la base d'un projet qui est soumis à enquête publique, et qui donne lieu à un arrêté préfectoral déclarant l'intérêt général des travaux. **L'absence de maîtrise foncière reste le premier obstacle à une gestion globale et intégrée des milieux aquatiques (cours d'eau, zones humides).**

3.2.2 Le financement de la politique de l'eau sectoriel et non durable

Le deuxième point faible du système reste le **financement** qui n'est pas durable au vu des enjeux d'une gestion intégrée. La tarification basée sur le principe de « l'eau paye l'eau » ne peut pas prendre en compte la totalité des coûts de mobilisation des ressources dans les collectivités rurales confrontées à des coûts d'investissement et d'exploitation des réseaux d'eau potable et assainissement exorbitants.

Quant au financement de la politique de l'eau et aux aides financières pour les autres usages économiques, ils sont encore sectoriels et limités à leur domaine sans prendre en compte la totalité des coûts environnementaux et la gestion de l'espace. Le système financier constitue de fait un obstacle à une intégration « eau et territoire ».

Les Agences de l'Eau devraient par exemple élargir leur action à l'urbanisme, à l'aménagement et à la prévention par la maîtrise de l'espace (Barraqué, 2006), tout comme les DRAE qui devraient promouvoir l'axe 3 du plan de développement rural basé sur le développement rural à la place des autres mesures agro-environnementales territorialisées (MAET) prenant en compte uniquement la production agricole. La dimension « eau » est insuffisamment prise en compte dans la Politique Agricole Commune (Brun, 2003).

3.2.3 Des insuffisances en terme de connaissances

Plusieurs paramètres de notes moyennes (autour de 3/5) limitent également la gestion intégrée. En premier, l'**insuffisance de connaissances** sur les ressources en eau et sur certains usages (cf diagnostic partie II et III) ainsi que la faible prise en compte des savoirs populaires traditionnels et des expériences de terrain. Paradoxalement, le système d'évaluation de la politique de l'eau et des actions est de plus en plus adapté à une gestion intégrée.

Citons deux exemples. Les suivis de la qualité des eaux de surfaces et souterraines et de certains usages sont de mieux en mieux organisés par les acteurs régulateurs avec le Système d'Evaluation de l'Eau (SEE) et la base Sandre. De plus, les évaluations multicritères des plans de restauration des milieux aquatiques se sont fortement élargies pour porter davantage sur les écosystèmes et moins sur les espèces à privilégier, comme le montre la figure IV-9 (Caudron et Vigier, 2008).

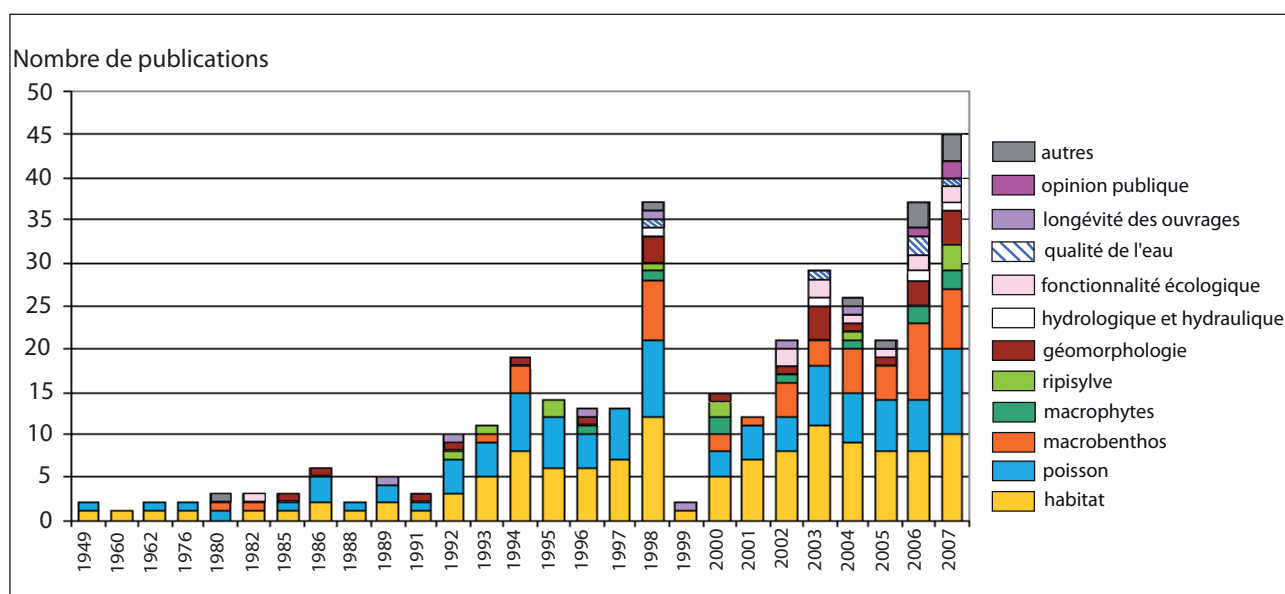


Figure IV-9 : Répartition des différents indicateurs d'évaluation de travaux de restauration de l'habitat physique des cours d'eau utilisés entre 1949 et 2007.
Source : Caudron et Vigier, 2008

3.2.4 Une faible intégration des usages dans les pratiques des gestionnaires et dans les réglementations

Un autre point faible est l'**intégration des usages** qui reste trop ponctuelle et motivée par des raisons techniques ou financières. La réglementation, exceptée les dernières lois sur l'eau, reste elle aussi trop sectorielle et n'incite pas le gestionnaire à prendre en compte la ressource en eau dans ces pratiques (exemple : agriculture, forêt).

3.2.5 Une mauvaise application des réglementations

Quand la réglementation est trop contraignante, elle n'est pas appliquée, comme le rappellent les contentieux de la France avec l'Europe. Ce constat s'explique par divers raisons. Tout d'abord, l'Etat ne se donne pas les moyens d'appliquer efficacement son pouvoir de police. A ce manque de contrôle s'ajoutent des réglementations pas assez territorialisées (c'est-à-dire ne prenant pas en compte certaines spécificités du territoire) qui s'appliquent difficilement. Une autre limite est la concertation insuffisante entre l'Etat et les collectivités, expliquant par exemple les contentieux avec la Directive ERU (Keller, 2007). Il existe également un manque de volonté politique pour faire respecter certains textes, ainsi qu'un manque de communication et de transparence, lorsque les textes de lois, comme ceux de la dernière loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA), n'ont pas encore fait l'objet de circulaires pour être appliqués par les services déconcentrés. Cette insuffisance en terme de communication peut se généraliser à l'ensemble des acteurs du système qui reconnaissent négliger les actions de sensibilisation auprès du grand public.

3.2.6 Une lente évolution des pratiques

Enfin les pratiques évoluent lentement vers de l'intégration à cause des **perceptions encore éloignées d'une assimilation à un bien commun**. Pour la plupart des acteurs, l'eau reste perçue comme un support d'usage et les rapports entretenus avec les ressources sont généralement économiques. Ces points faibles, mis en avant par la grille d'évaluation, sont synthétisés dans la figure IV-10. Ils déterminent les relations entre le sous-système « acteurs » et les trois autres sous-systèmes.

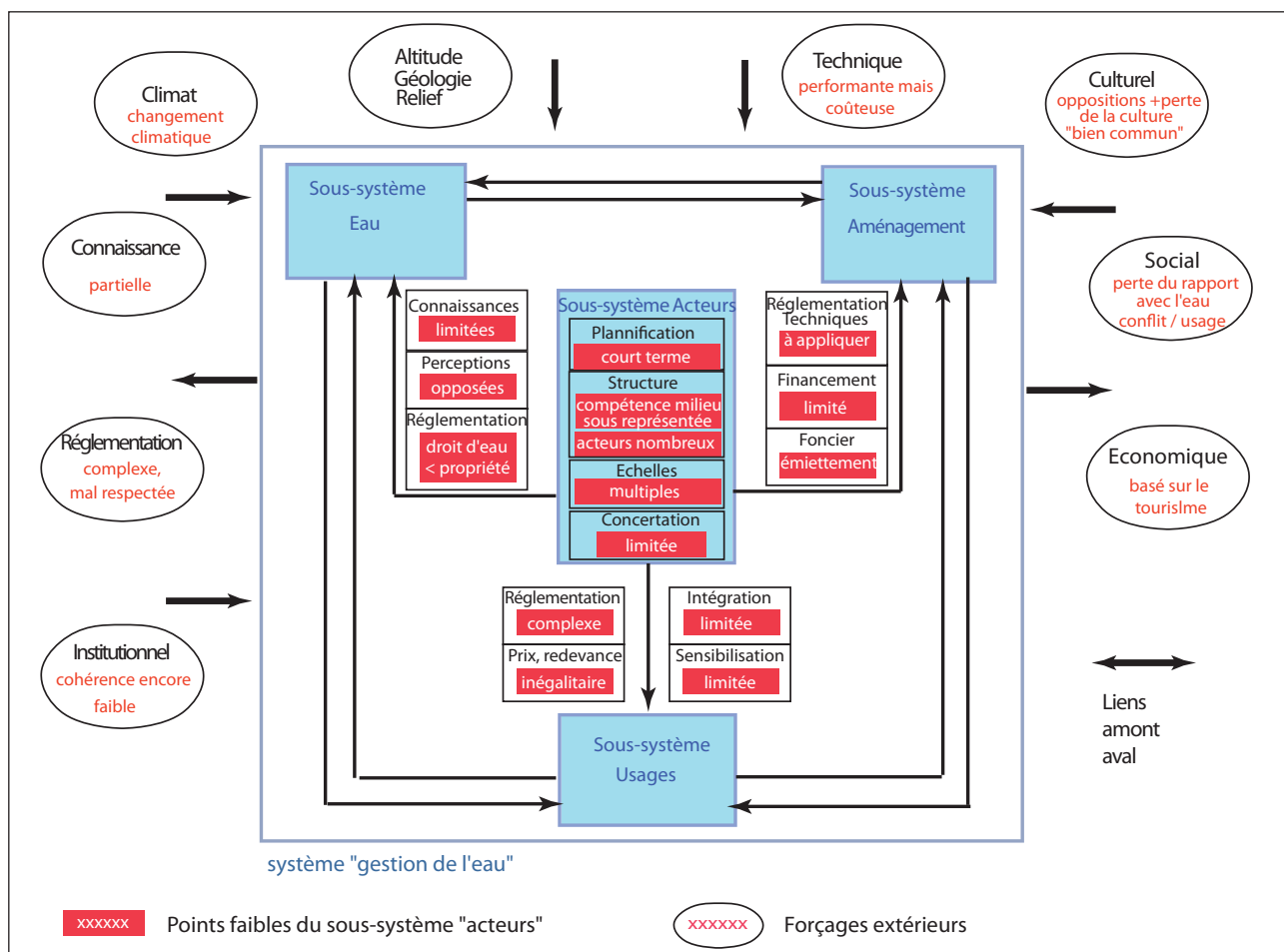


Figure IV-10 : Limites du sous-système « acteurs » dans un système de gestion intégrée.

Conclusion

La gestion intégrée est si exigeante qu'aucune catégorie d'acteurs ne rassemble toutes les conditions nécessaires pour assurer une intégration optimale à chaque étape du processus de gestion. L'enquête de terrain a permis de soulever les points forts et les points faibles de chaque catégorie d'acteurs de l'eau dans la mise en place d'un système de gestion intégrée sur un territoire de montagne. Des efforts restent à faire, notamment sur l'intégration des maîtres d'ouvrage privés gérant une activité liée indirectement à l'eau (tourisme, forêt) dans les processus de concertation de la politique de l'eau. La mise en place d'une gestion intégrée passe également par un renforcement des connaissances sur les ressources et les usages, et par des moyens financiers, techniques, juridiques, adaptés et applicables.

Les acteurs les mieux organisés pour une gestion intégrée sont généralement ceux qui détiennent le plus de connaissances sur l'état des ressources et qui entretiennent des partenariats et une représentativité dans les instances de concertation de la politique de l'eau à toutes les échelles.

Ce constat soulève la question des relations entre les acteurs et de l'information dans la construction d'un système de gestion intégrée. Dans un système « ouvert », les flux d'information sont importants pour le fonctionnement du système. Le chapitre suivant a pour objet d'étudier le rôle de l'information dans les relations formelles ou informelles, entretenues entre les différents acteurs. L'accent sera mis sur l'intégration des scientifiques dans la construction d'un système de gestion intégrée.

CHAPITRE 11 : LES FLUX D'INFORMATION DU SYSTÈME DE GESTION DE L'EAU

Le cadre d'analyse des proximités a permis d'identifier les différents et principaux acteurs qui interviennent ou devraient intervenir dans une gestion intégrée de l'eau. Cette analyse constitue la base de travail et de réflexion pour élaborer le cadre d'une gestion intégrée. Chaque relation est explicitée en guise d'introduction à l'analyse sur l'intégration des acteurs au système de gestion.

1. LES DIFFÉRENTES FORMES DE RELATIONS

La première relation rencontrée régulièrement dans un système de gestion est **économique** liant deux acteurs par des flux financiers : le maître d'ouvrage et ses financeurs comme l'Agence de l'Eau, la Région et le Département, ou encore plus localement les collectivités et leurs administrés *via* les impôts locaux (taxe d'habitation, foncière et professionnelle).

Cette relation s'accompagne généralement d'une relation **réglementaire** à différents échelons. Le cadre de la procédure réglementaire comme la procédure des périmètres de protection d'un captage ou les demandes d'autorisation au titre de la loi sur l'eau de 1992, permet de faire rencontrer les acteurs de la police de l'eau et les gestionnaires. Les acteurs sous une même tutelle, comme les services déconcentrés de l'Etat d'un ministère ou l'Agence de l'Eau et la DIREN, sont fortement liés par des relations dites **institutionnelles**.

Ces relations, quand elles sont formalisées par la mise en place de comité et commission ou dans le cadre de contrat de délégation de service public, deviennent des relations **contractuelles** ou **partenariales**. Les services de l'Etat pour une meilleure coordination de leurs actions se regroupent au sein de comités techniques (MISE, CTRE... tableau IV-1 page 192). La relation avec les autres acteurs peut aussi jouer un rôle au niveau du conseil et dans les relations techniques, dépassant le strict cadre de la relation réglementaire de la police de l'eau. Ces formes de relations sont présentes en particulier dans les systèmes de gestion décentralisés où la gouvernance a permis de mettre en place des cadres de concertation institutionnalisés.

Si ces cinq types de relations rassemblent une grande partie des acteurs, il en existe d'autres, moins évidents mais tout aussi importants. Des liens sont favorisés entre acteurs partageant la même approche, comme les acteurs du milieu aquatique. Ces relations sont dites **culturelles**. Les relations qui résultent de la proximité géographique des acteurs d'un même bassin versant sont des relations **territoriales**. Enfin, une dernière relation qui sera développée à la fin du chapitre est la relation **scientifique** mise en place dans l'objectif d'acquisition et de partage des connaissances scientifiques. A ces formes de relations s'ajoutent les relations **informelles** qui sont prépondérantes sur certains territoires, comme les stations touristiques.

Ces différentes relations sont reprises dans l'analyse et les figures suivantes. Pour une question de lisibilité, plusieurs graphiques synoptiques ont été réalisés en se focalisant chacun sur une catégorie d'acteurs et sur ses liens avec les autres acteurs.

L'accent a été mis sur les relations entre les acteurs suivants :

- acteurs du milieu aquatique et des rivières : acteurs régulateurs (Etat, établissements publics), acteurs de la pêche et des rivières et collectivités territoriales (service environnement) ;
- gestionnaires des usages économiques à maîtrise d'ouvrage publique ou privée et le réalisateur (maître d'œuvre), englobant les acteurs de l'aménagement et de l'urbanisation (collectivités territoriales) et les autres gestionnaires de l'eau (exploitants de barrages hydroélectriques, de domaines skiables ...) et du territoire (agriculteurs, forestiers) ;
- acteurs sociétaux et en particulier les associations et les scientifiques.

Le code couleur des catégories d'acteurs est celui du graphique IV-1 (page 190) (figure IV-11).

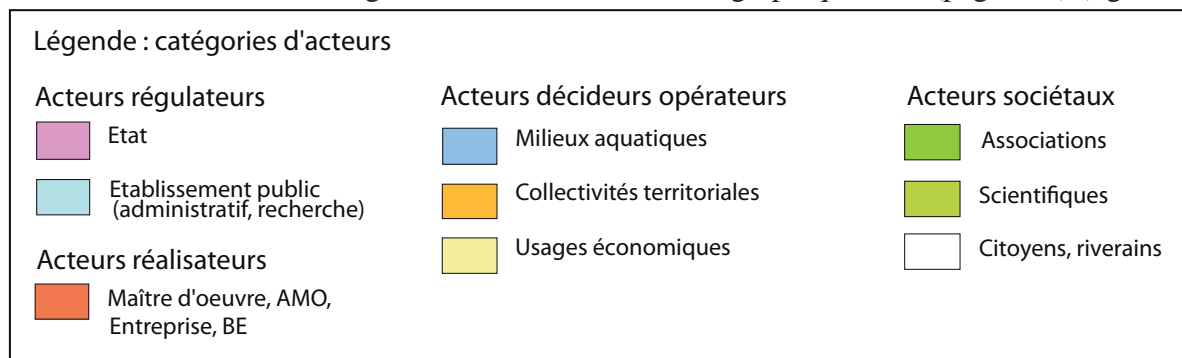


Figure IV-11 : Code couleur du sous-système « acteurs ».

L'existence ou l'absence de relations peut s'apparenter à des forçages dans l'organisation du système « gestion intégrée ». L'objectif de ce chapitre est de faire ressortir les relations qui joueraient sur l'évolution du système au vu des forces et faiblesses du système « gestion de l'eau ».

2. RELATIONS DES ACTEURS DU MILIEU AQUATIQUE

Les relations des acteurs du milieu aquatique et des rivières avec les autres acteurs du système sont synthétisées dans la figure IV-12.

2.1 De multiples relations entre les acteurs régulateurs et acteurs du milieu aquatique

La figure met en évidence le **renforcement des relations entre les acteurs régulateurs et acteurs du milieu aquatique afin d'accroître l'efficacité de leurs actions au vu des enjeux de la DCE**. Les relations qui caractérisent ce groupe d'acteurs sont, avant tout, **institutionnelles et contractuelles**. Les efforts de coordination et de transparence de la politique de l'Eau multiplient les relations contractuelles. Ils se concrétisent par la mise en place de commissions techniques entre les services déconcentrés de l'Etat et ses établissements publics administratifs (MISE, CTRE, Club de Police de l'Eau animé par la DIREN), d'une part, et d'autre part, par l'élargissement de partenariats dans le cadre de l'élaboration du programme de surveillance et de mesures visant à l'atteinte du bon état des masses d'eau (les partenaires du SEE - ONEMA, Agence de l'Eau et DIREN - associant également la Fédération de pêche chargée entre autre des suivis piscicoles). Ces relations dépassent

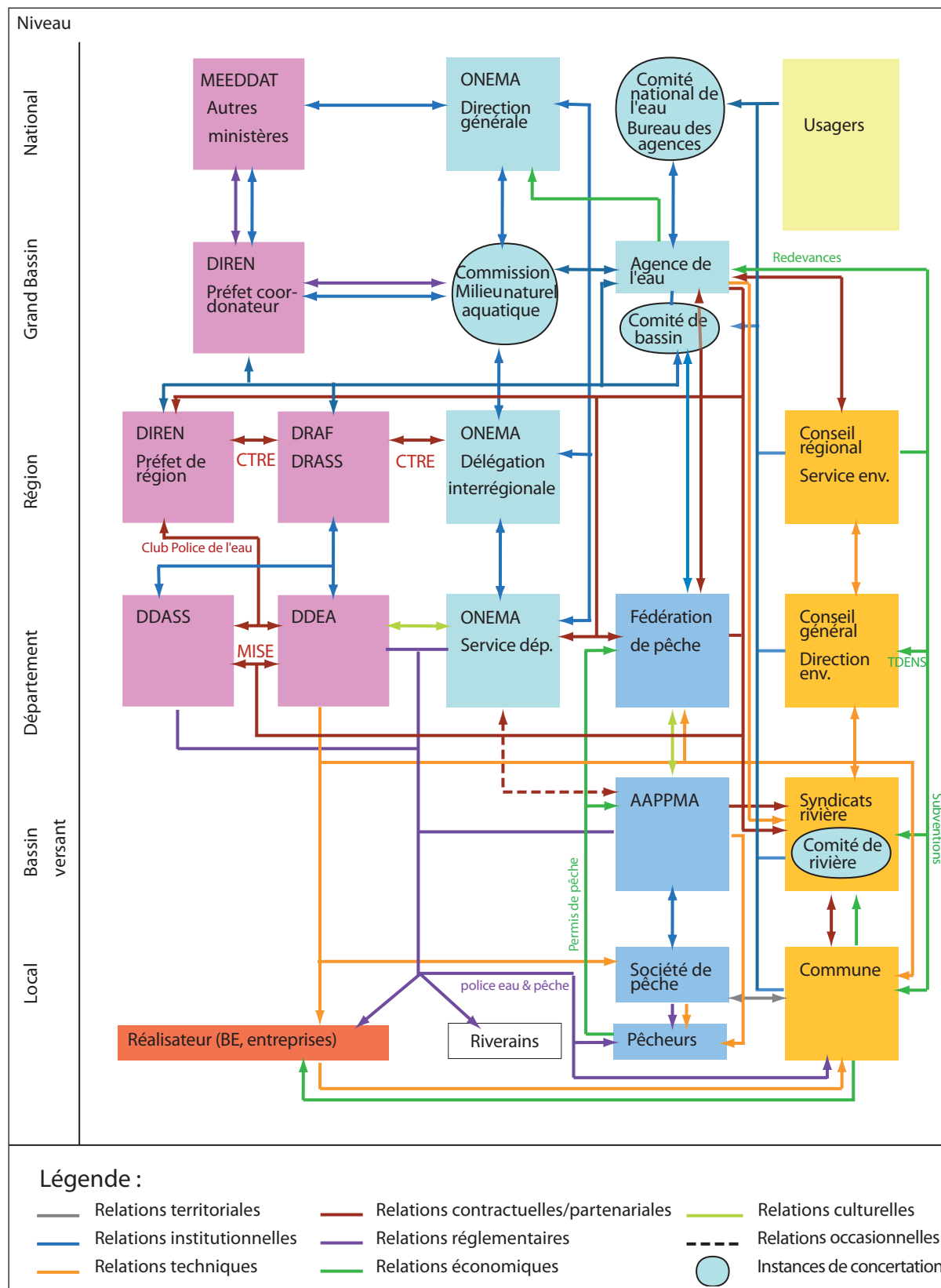


Figure IV-12 : Relations des acteurs du milieu aquatique.

les simples échanges techniques du fait d'une contractualisation entre les acteurs qui pérennise les liens. La réforme du statut de l'ONEMA qui se traduit notamment par un nouveau financement de l'Agence de l'Eau, tend également à plus de durabilité, en remplaçant la taxe piscicole aléatoire de l'Etat. Soulignons que les autres transferts financiers évidents entre les services déconcentrés de l'Etat ou entre les délégations de l'ONEMA n'apparaissent pas pour ne pas « surcharger » le graphique. Les

échanges sont également renforcés par des **relations culturelles** entre acteurs partageant la même approche : Fédération de Pêche et AAPPMA, d'une part, et d'autre part, ONEMA et l'ancien service de l'eau et de la pêche de la DDEA. Une seule relation s'est dégradée, celle de l'ONEMA, (au temps du Conseil Supérieur de la Pêche) et les AAPPMA à cause d'une confusion des rôles dans la police de la pêche.

Ainsi, cette tendance à pérenniser des relations de travail entre les acteurs régulateurs et les acteurs du milieu aquatique améliorera sans nul doute la cohérence du régime institutionnel, au sens des travaux d'E. Reynard (2001) et de la thèse d'I. Calvo Mendieta (2005) (figure I-4 page 47). Ces relations constituent des éléments constructifs dans l'organisation du système de « gestion de l'eau ».

2.2 Un éloignement persistant avec les acteurs de terrain

Cependant, l'échelle de réflexion **minimise les liens avec les acteurs politiques locaux** (collectivités territoriales). Situés pour la plupart à une échelle minimum départementale, ils n'entretiennent pas assez de relations avec les acteurs d'échelons inférieurs. Les services départementaux de l'Etat interviennent sur le terrain *via* les **relations réglementaires** mais qui sont jugées insuffisantes faute de moyens. Leur **rôle de conseiller technique** auprès des collectivités et du secteur privé est important mais la durabilité de ces échanges est remise en cause du fait de la disparition des missions d'ingénierie territoriale engendrée par la libéralisation des marchés, la réorganisation des services (fusion DDE et DDAF) et des visites de terrain des techniciens de moins en moins fréquentes.

Quant à l'Agence de l'Eau, ses relations se résument trop souvent à des **relations financières**, *via* les dispositifs de « pollueur-payeur » et « préleveur-payeur ». Ce dispositif financier de la politique de l'eau est complété par des subventions du Conseil Régional et Général qui ont fait l'objet d'un accord avec l'Agence de l'Eau pour la contractualisation de ces subventions. Les insuffisances soulignées par les acteurs eux-mêmes lors des entretiens ressortent de la figure IV-12, comme **l'absence de relation technique** entre l'Agence de l'Eau et les réalisateurs (bureaux d'études), ou encore entre l'ONEMA ou la DIREN avec les collectivités. « L'exclusion » des collectivités territoriales aux comités techniques des services de l'Etat (MISE, CTRE) montre une certaine distance entre ces deux catégories d'acteurs, malgré ici le rôle prépondérant du département dans la politique de l'eau en tant que financeur et conseiller technique auprès des collectivités.

Pour pallier ce manque d'échanges entre les acteurs régulateurs et les acteurs de terrain, l'évolution de la réglementation a permis la mise en place d'outils de gestion concertée, comme les comités de bassins, appelés également « parlements de l'eau ».

2.3 Le rôle des instances de concertation et la représentativité des acteurs

Constitué de représentants¹ des collectivités territoriales (40%), des usagers (40%) et des services de l'Etat (20%), le comité de bassin est un lieu d'échange et de décision de la politique de l'eau en France. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette instance de concertation dans l'étude des

¹ d'après l'Arrêté du 17 juin 2008 portant nomination au 8ème Comité de bassin Rhône-Méditerranée

relations des autres catégories d'acteurs. Une de ses principales limites dans la présente étude est la **faible proportion des représentants ayant une approche patrimoniale des ressources en eau**. Les deux tiers du collège des usagers sont des acteurs économiques et les représentants des collectivités territoriales ont des prises de position limitées par leur compétence et leur électorat, la majorité des élus des communes rurales étant souvent des agriculteurs, à la fois contributeurs et allocataires des redevances. Au total, plus de 80% des votants du comité de bassin ne défendent pas l'intérêt du milieu aquatique. De plus, en terme de relations entre acteurs régulateurs et collectivités locales, le comité de bassin associe un nombre très limité de représentants à cette échelle aussi large. Sur le Giffre un élu d'une commune siégeait en tant que conseiller général au 7ième comité de bassin. **Les relations établies dans ce cadre institutionnel sont trop globales pour les acteurs locaux confrontés à des problématiques plus spécifiques à leur territoire d'action au quotidien.**

L'instance de concertation mise en place par la politique à un échelon plus local est le comité de rivière. Il permet, en effet, des relations plus régulières et territorialisées entre les acteurs régulateurs, les collectivités locales et les acteurs du milieu aquatique, excepté les sociétés locales de pêche. Cependant cette concertation est un processus long à mettre en place dans un contexte politique local fortement ancré, au vu de la faible implication initiale des collectivités au contrat de rivière et des longues phases d'étude au préalable à la rédaction du dossier définitif (cf figure IV-6 page 203).

Il existe d'autres instances de concertation plus techniques (commissions géographiques, CODERST, commission Unité Touristique Nouvelle...) qui n'apparaissent que sur les graphiques des acteurs sociétaux, car ils constituent pour eux un lieu d'échanges important avec les autres acteurs du système. En revanche, concernant les autres acteurs, leur faible implication par rapport à leur nombre dans ces commissions n'est pas représentative et leur rôle n'est que consultatif.

Ainsi, ces flux d'information limités entre « acteurs régulateurs » et « collectivités territoriales » expliquent en partie les transgressions relevées de la réglementation de l'eau en vigueur et une approche essentiellement économique de l'eau de la part des collectivités locales. Il en ressort un frein à la construction d'un système de gestion intégrée de l'eau. Le régime institutionnel tend vers plus de cohérence mais la réglementation est insuffisamment respectée pour obtenir les effets escomptés sur le bon état écologique des masses d'eau et une assimilation de l'eau en tant que ressource patrimoniale.

3. RELATIONS DES ACTEURS ÉCONOMIQUES EN TANT QUE GESTIONNAIRES D'USAGES DE L'EAU

Pour ne pas surcharger les graphiques, n'apparaissent que les relations régulières entre les différents acteurs. Les relations liées à des projets ponctuels sont précisées dans l'étude sur les relations des acteurs sociétaux (associations et scientifiques).

3.1 La place centrale de la collectivité locale dans les échanges

La figure IV-13 fait ressortir un acteur particulier occupant une place centrale dans les flux d'information : **la collectivité locale**. En tant que responsable de l'eau potable et de l'assainissement

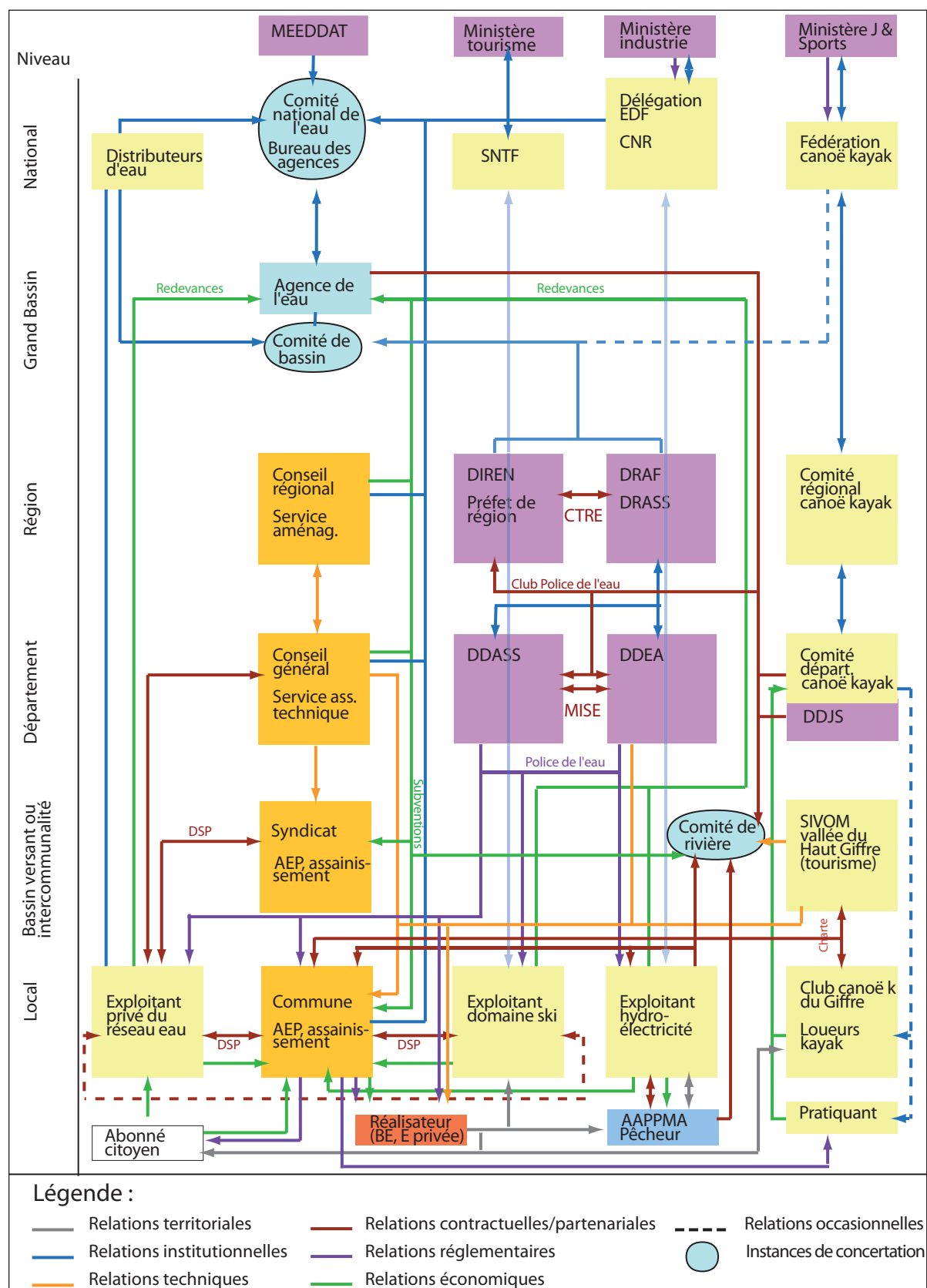


Figure IV-13 : Relations des acteurs économiques de l'eau.

dans cette partie, la collectivité entretient des liens financiers et techniques forts avec les autres collectivités territoriales, et en particulier le département, présenté dans les précédents chapitres comme étant un maillon fort dans la politique de l'eau pour son implication aux côtés des communes. Les relations, essentiellement **financières**, lient les collectivités aux Agences de l'Eau, excepté dans le cadre du comité de bassin. Au niveau local, la collectivité a des relations diverses avec les

acteurs économiques. De par ses responsabilités, elle peut avoir des **relations contractuelles** avec les exploitants d'eau potable et de domaines skiables dans le cadre d'une délégation de service public. Elle peut également avoir des **relations réglementaires** en exerçant son pouvoir de police au titre de ses missions sur la sécurité publique, et en particulier ici auprès des pratiquants de sports d'eaux vives en interdisant par arrêté l'accès à la rivière en période de crue par exemple. Elle est également en relation étroite avec l'exploitant de l'hydroélectricité (EDF) par des **liens contractuels** concernant la revente des volumes d'eau pour d'autres activités comme l'enneigement artificiel et d'achat d'électricité. **Le système financier**, *via* les taxes locales, ou en tant que propriétaire foncier ou maître d'ouvrage, lui permet de renforcer les liens avec le secteur privé et l'ensemble des exploitants situés sur la commune.

Ainsi la commune est ou apparaît être un acteur incontournable du système de gestion intégrée et peut jouer le rôle de relais auprès des autres acteurs économiques locaux. Sa légitimité est, cependant, limitée par ses responsabilités qui présentent des limites au sens d'une gestion intégrée (chapitre 10). Le principal « forçage » provient, en effet, ici non pas des relations entre acteurs mais de la structuration et des responsabilités.

3.2 Des relations régulières entre gestionnaires locaux et services déconcentrés de l'Etat

Il ressort également de la figure IV-13 le **rôle important des services déconcentrés de l'Etat** qui ont des relations régulières avec les acteurs locaux dans le cadre de leur mission régalienne de la police de l'eau. Au niveau qualitatif, la DDASS a des relations régulières avec les gestionnaires de l'eau potable, en veillant au respect de potabilité des eaux distribuées par des analyses régulières des eaux brutes et de distribution, et dans l'application du plan national de santé publique décliné au niveau régional visant à la protection des captages d'eau potable. Quant au niveau quantitatif, la DDEA rencontre les exploitants des domaines skiables et de l'hydroélectricité, soit dans le cadre de projets de prélèvement (demande d'autorisation), soit dans le cadre de contrôle des ouvrages existants. Le recentrage de l'Etat sur ses missions régaliennes devrait renforcer ces liens réglementaires pour pallier l'absence de liens techniques avec ces acteurs économiques et ainsi favoriser le respect des réglementations. On remarque que ces acteurs économiques entretiennent des liens purement financiers avec l'Agence de l'Eau en s'acquittant d'une redevance (prélèvement, dérivation ou pollution), excepté les pratiquants des sports d'eaux vives exclus du système financier.

3.3 Un déficit de relations territoriales entre les acteurs locaux

Les faiblesses du système sont principalement l'absence de liens entre, d'une part, les différents ministères nécessaires pour une harmonisation des politiques et une étendue optimale du système institutionnel et, d'autre part, entre les acteurs de l'eau d'un même bassin versant, limitant ainsi l'intégration des autres usages dans leur gestion. Le secteur privé, par la réalisation d'études ou de travaux, rencontre le plus grand nombre d'acteurs locaux pour informer sur ses projets, *via* des réunions publiques organisées par le maître d'ouvrage, ou pour acquérir des données de terrain. Plusieurs acteurs se disent pénalisés par le manque de concertation locale au quotidien, comme par exemple les pratiquants des sports d'eaux vives par rapport à la gestion des ouvrages hydroélectriques, les pêcheurs et la collectivité locale, ou encore les gestionnaires d'hydroélectricité avec les autres

usagers prélevant de l'eau à l'amont de leur installation dans le cadre de nouveaux projets.

Pour tenter de remédier à ce déficit de relation territoriale, des contrats sont mis en place comme la charte de bonnes pratiques entre acteurs des sports d'eaux vives et les collectivités, sans malheureusement impliquer les sociétés de pêches, ou entre EDF et les acteurs de la pêche dans le cadre d'études scientifiques sur le milieu ou pour le développement de la pêche (opérations d'alevinage ou travaux de passe à poissons). Des partenariats plus occasionnels liés à des échanges d'eau sont également possibles entre, par exemple, les exploitants des domaines skiables et les exploitants des réseaux d'eau potable. Cependant, ces contrats restent limités en terme de partenariats et d'échanges. Ce constat justifie toute l'importance d'un contrat de rivière pour rassembler un grand nombre d'acteurs locaux et concilier les différents usages. Sa principale limite sur le bassin versant du Giffre est d'exclure les exploitants des domaines skiables et des réseaux d'eau potable, comme le montre la figure IV-13.

3.4 Une sous-représentativité des acteurs économiques au comité de bassin

Enfin, une dernière faiblesse relevée du système actuel est la représentativité des acteurs économiques au comité de bassin. Il a déjà été dit que les acteurs du tourisme sont sous-représentés comme les sports d'eaux vives (avec un siège commun avec la spéléologie), ou absents du comité de bassin comme les exploitants de domaines skiables *via* le SNTF. Cette dernière remarque soulève plus largement la question de la concertation dans la politique de l'eau en France aujourd'hui et l'influence des lobbys forts en particulier industriels et agricoles dans les instances de concertation suivantes : conseil d'administration et bureau des Agences de l'Eau, comité de bassin, commission géographique, comité local de l'Eau et comité de rivière. Il serait intéressant de compléter l'approche des relations par les nombreuses théories existantes sur la participation et la concertation en environnement pour identifier le poids dans la décision des différents représentants. Le comité de bassin semble parfois plus être un organe politique qu'une assemblée de concertation, au vu des séances rapportées par les représentants du tourisme. Cependant sans recherche précise axée sur les différentes formes de participation, aucune critique fondée ne peut être faite dans ce sens là. Les « forçages » du système se limitent volontairement aux flux d'information qui se concrétisent par l'existence ou l'absence de relations entre acteurs.

4. RELATIONS DES ACTEURS ÉCONOMIQUES DES GESTIONNAIRES DE L'ESPACE : AGRICULTURE ET FORÊT

Les deux derniers acteurs économiques présentés sont des gestionnaires de l'espace rural dépendant également de la disponibilité des ressources en eau : les exploitants agricoles et forestiers (figure IV-14).

4.1 Un déficit de relations avec les acteurs de l'eau à l'échelle locale

A l'échelle du bassin versant, ces deux acteurs ont très peu de relations avec les autres acteurs de l'eau. Les plans de gestion forestiers n'intègrent pas la composante eau, traitée au stade expérimental par des programmes de recherches européens. Des lacunes sur le plan des connaissances et formation

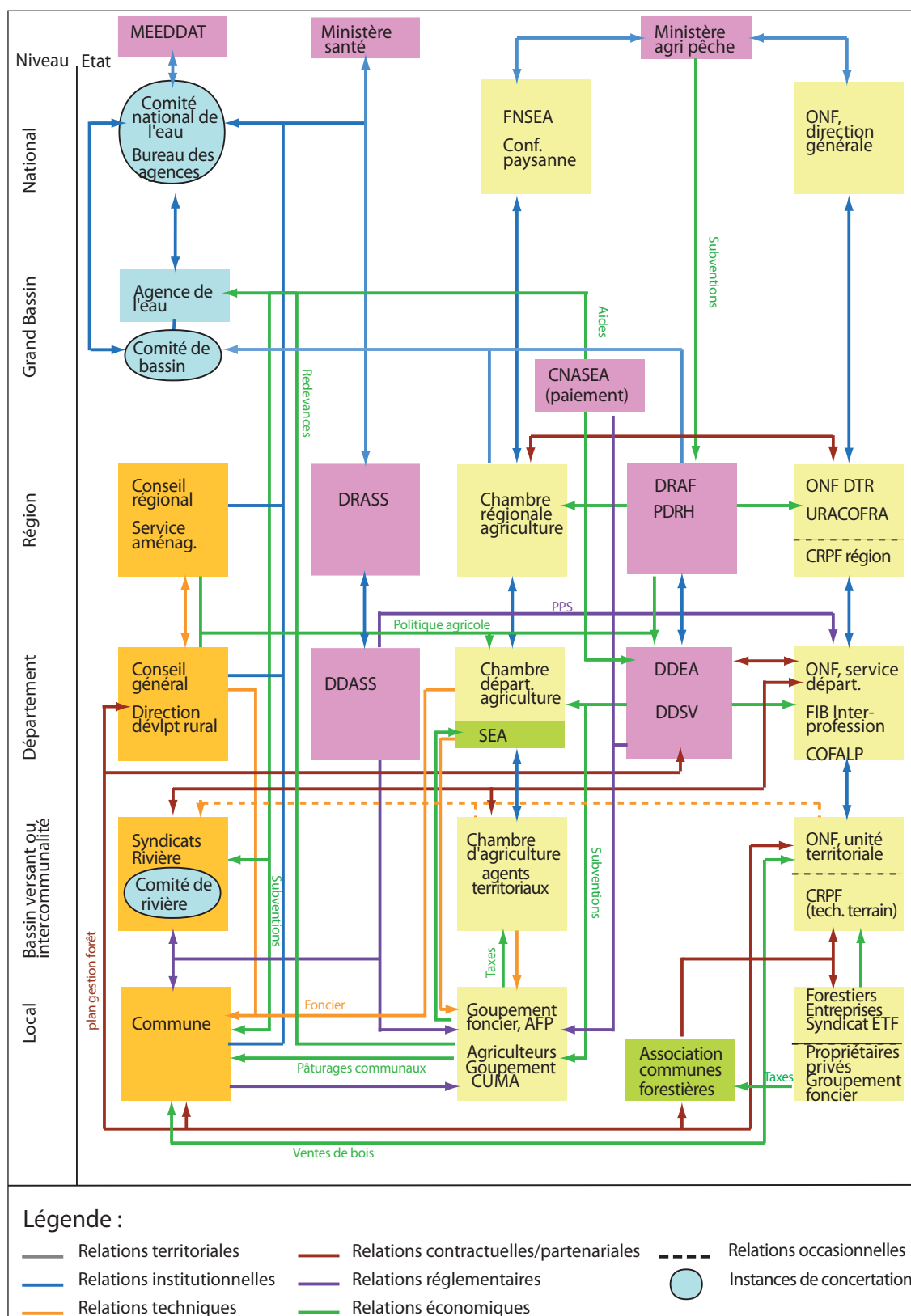


Figure IV-14 : Relations des acteurs de la forêt et de l'agriculture.

du personnel expliquent le nombre très faible de partenariats entre acteurs de l'eau et acteurs de la forêt¹. Ce constat se vérifie également auprès des agriculteurs qui ont peu d'occasions de rencontrer les acteurs de l'eau dans leur pratique quotidienne, en dehors de quelques partenariats très ciblés,

¹ Quelques partenariats existent entre syndicats d'eau et l'ONF, par exemple le Syndicat intercommunal des Eaux des Moises (SIEM, en Haute Savoie) qui valorise le rôle de protection de la forêt pour ses captages d'eau potable ou encore un partenariat avec le SM3A sur la gestion de la ripisylve.

comme sur les sites Natura 2000, impulsés généralement par les gestionnaires de zones humides.

Même avec les collectivités locales, les relations sont limitées. Au niveau de la forêt communale, l'ONF, en tant que gestionnaire des forêts publiques (domaniales et communales) a une relation contractuelle avec la commune, mais le manque d'implication des élus dans la gestion forestière est un élément supplémentaire qui explique le nombre très faible de sites pilotes de gestion forestière dans un but de protection des ressources en eau. Avec les agriculteurs, la commune a des relations financières en tant qu'exploitants des pâturages communaux, ou des relations techniques avec la chambre d'agriculture pour l'élaboration des documents d'urbanisme. Cependant, ces relations s'inscrivent en dehors de sa compétence sur la gestion des ressources en eau. Dans le cadre de la procédure des périmètres de protection des sources, l'absence de concertation en amont de la procédure de DUP ou de lien financier sous forme de compensation financière sur les activités agricole et forestière, est peu productive en termes de relations entre acteurs devant participer ensemble à une gestion intégrée de l'eau.

En conclusion, au niveau local, deux contextes peuvent intégrer la composante eau dans les relations : (i) la **relation institutionnelle** via le comité de rivière où siègent le directeur départemental de l'ONF et un représentant de la chambre d'agriculture, accompagnée de quelques relations plus techniques dans des commissions, et (ii) une **relation technique** auprès des groupements fonciers et agriculteurs avec la SEA dans le cadre de réalisation de diagnostics pastoraux. La SEA est, en effet, sensibilisée aux problématiques liées aux ressources en eau sur les territoires de montagne par son implication dans un programme sur « l'eau en montagne¹ » et la réalisation d'études ciblées sur les ressources en eau dans les alpages (Frouin, 2006).

4.2 Des relations plus développées à une échelle globale

A l'échelle plus globale, les **agriculteurs apparaissent plus impliqués dans la politique de l'eau que les forestiers**. D'une part, les agriculteurs participent à la définition des grandes orientations de la politique de l'eau via leurs représentants, généralement les chambres régionales d'agriculture, au **comité de bassin** et au **comité national de l'eau**. Ils sont, d'autre part, impliqués dans le **système financier** de la politique de l'eau, en reversant à l'Agence de l'Eau des redevances (même insuffisantes !) pour prélèvement dans le cas d'irrigation et pour pollution issue soit des élevages (pour les élevages de 150 UGB en zone de montagne), soit des produits phytosanitaires. En contrepartie, pour lutter contre la pollution d'origine agricole, l'Agence de l'Eau a lancé des programmes d'aide permettant de financer des équipements de stockage dans les élevages (PMPOA² jusqu'en 2007) et de soutenir des actions visant à l'amélioration des pratiques des éleveurs. Les agriculteurs sont en contact également avec les **acteurs régulateurs de la police de l'eau**. La réglementation dans le domaine agricole en lien avec les ressources en eau reste néanmoins complexe et difficilement contrôlable. Elle fait intervenir un grand nombre d'acteurs. N'ont été représentés dans la figure que les liens réglementaires sur les activités agricoles de montagne en lien avec les ressources en eau. Les différents acteurs intervenant dans le

1 Programme de sensibilisation et d'échanges avec les acteurs locaux pour définir et appliquer des outils de gestion intégrée à l'échelle d'un site pilote composé de 5 bassins versants savoyards et haut savoyards : le site pilote « Pays de Savoie, Annecy, Mont-Blanc, Léman ». Site labellisé en 2004 par l'UNESCO dans le cadre de son programme hydrologique HELP pour ces initiatives et en particulier l'organisation à Megève des colloques internationaux sur « l'eau en montagne ». Pour plus de renseignements : www.echoalp.com/eau

2 Programme de maîtrise de pollutions d'origine agricole

cadre de la police de l'eau et de la santé sont nombreux. La commune est chargée de l'application du règlement sanitaire départemental dans le cadre des épandages issus d'installations non classées, en s'appuyant si besoin, sur les services de la DDASS pour une aide technique. La DDSV intervient dans le cadre d'installations classées (pour les exploitations >50 UGB), pour contrôler l'application de la réglementation nationale sur les ICPE, y compris les épandages. Le contrôle des subventions, de type Contrat d'Agriculture Durable, attribuées aux exploitations agricoles, est assuré par le CNASEA, la DDEA et la Chambre d'agriculture. Un dernier acteur intervient, la DDASS, pour le contrôle des réseaux d'eau privés liés à une activité de transformation à la ferme.

Le gestionnaire forestier l'ONF a des échanges avec la DDASS à titre **d'information sur la réglementation des périmètres de protection**. Les autres liens réglementaires concernant strictement l'application du code forestier et des plans de gestion ne sont pas représentés, excluant les ressources en eau. Quant aux **relations financières**, la forêt reste exclue de la politique de l'eau. Cette absence de reconnaissance du rôle de protection de la forêt sur la qualité des ressources a déjà été soulevée dans le précédent chapitre.

Ainsi, ce manque de flux d'information et de relations avec les autres acteurs du système de « gestion de l'eau », à tous les échelons pour les acteurs de la forêt, et principalement, localement pour les acteurs de l'agriculture, constitue un blocage non négligeable sur le fonctionnement du système visant une gestion intégrée de l'eau dans des territoires à dominante agro-sylvicole.

5. LA PLACE DES ASSOCIATIONS DANS LE SYSTÈME

Contrairement aux trois précédents graphiques qui synthétisent des relations liées à la gestion quotidienne, apparaissent dans l'étude sur les acteurs sociétaux des relations ponctuelles qui ont lieu dans les instances de concertation d'approbation de projet (commission UTN¹, CODERST²). La première analyse se focalise sur les acteurs associatifs. Ils entretiennent deux types de relations : soit directement auprès des acteurs (partie de gauche de la figure IV-15), soit indirectement *via* des instances de concertation (partie de droite). Une nouvelle relation a été ajoutée, celle d'information et de sensibilisation. Les associations qui mènent les actions en faveur de la préservation des ressources en eau sont à grande échelle :

- ANPER (association nationale pour la protection des eaux et rivières),
- FNE et WWF,
- Mountain Wilderness sur les problématiques des eaux vives et de l'enneigement artificiel,
- la FRAPNA et son réseau eau départemental,
- Pro Natura, gestionnaire des tourbières et zones alluviales en Suisse,
- la Fédération Française des Clubs Alpinisme Montagne (FFCAM) et en particulier sa commission environnement.

1 Unités touristiques nouvelles

2 Conseil Départemental de l'Environnement, des Risques Sanitaires et Technologiques, créé par le décret du 7 juin 2006. Il a pour rôle de concourir à l'élaboration, à la mise en œuvre et au suivi dans le département des politiques publiques dans les domaines de la protection de l'environnement, de la gestion durable des ressources naturelles et de la prévention des risques sanitaires et technologiques. Au cours des réunions provoquées par le Préfet du département, il étudie les rapports présentés par le service instructeur des dossiers (DRIRE, Services vétérinaires, DDASS, DDEA) et émet un avis. Il est la dernière instance consultée avant la décision du Préfet et intervient notamment dans la procédure de demande d'autorisation au titre des ICPE et lors que le préfet décide de soumettre une entreprise polluante à un arrêté complémentaire.

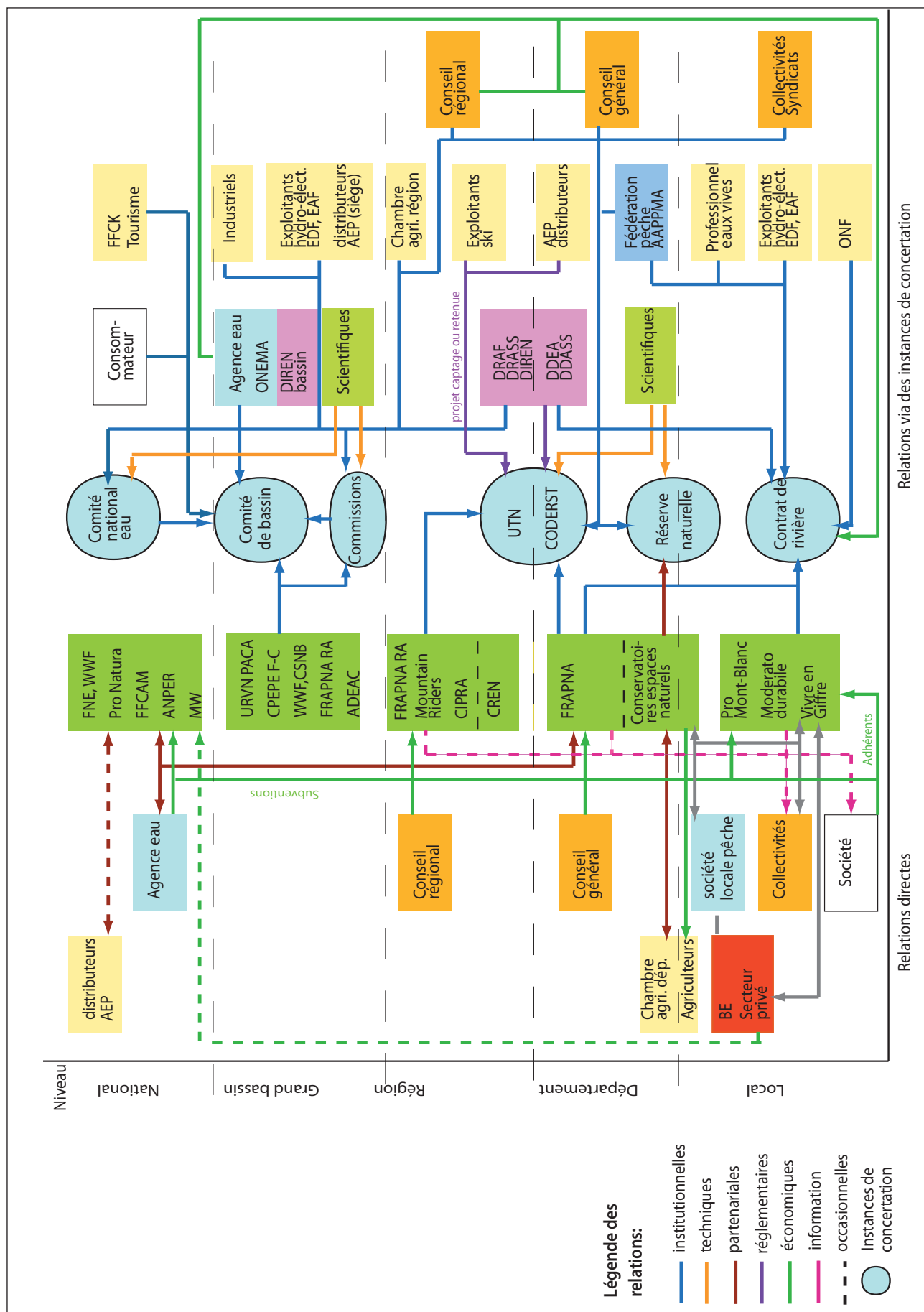


Figure IV-15 : Relations des acteurs associatifs de l'eau.

Au niveau plus local, interviennent dans le tissu associatif sur le développement des territoires de montagne :

- la CIPRA *via* la convention alpine,
- Mountain Ridders sur les usages en montagne,
- Pro Mont Blanc et son schéma de développement durable intégrant les ressources en eau à l'échelle du massif du Mont-Blanc.

Enfin sur le bassin versant du Giffre deux associations locales sont présentes : Moderato Durable et Vivre en Giffre, prônant toutes les deux le développement durable.

En tant que gestionnaires des réserves naturelles (zones humides), le conservatoire régional et ses antennes départementales sont également représentés dans la figure IV-15.

Le graphique fait ressortir le **nombre réduit de liens directs avec les acteurs du système**. En dehors des subventions de la part des principaux financeurs de la politique de l'eau et de la société sous forme d'adhésion individuelle, les associations ont quelques partenariats avec des acteurs économiques comme les distributeurs d'eau potable¹ et les chambres d'agriculture dans le cadre des mesures agri-environnementales. Elles sont également des partenaires privilégiés des Agences de l'Eau dans la phase de la consultation du public menée l'automne dernier. Au niveau des actions de sensibilisation, elles touchent majoritairement la société, mais également de plus en plus d'élus qui font des démarches volontaristes de formations ou de participation à des journées d'information sur par exemple la réglementation européenne et les objectifs de bon état.

Sinon, le monde associatif rencontre les acteurs économiques *via* **les instances de concertation**. Cependant leur participation à ces lieux d'échanges est fortement liée à leurs moyens humains et financiers. C'est dans la préparation des comités de bassin qu'ils peuvent rencontrer le plus grand nombre de représentants : les consommateurs, les exploitants agricoles, les industriels et gestionnaires de l'hydroélectricité... L'avis des associations est largement pris en compte par les services de l'Etat dans les instances régionales comme le CODERST ou la commission des Unités Touristiques Nouvelles. Au niveau du bassin versant, un représentant bénévole de la FRAPNA 74 est présent au comité de rivière et il est consulté pour avis sur la partie technique des projets uniquement, la décision et les financements appartenant aux élus. Le conservatoire départemental ASTERS est également présent en tant que gestionnaire de la réserve naturelle et sur le volet des milieux aquatiques et zones humides pour leur savoir-faire.

Les deux principales faiblesses du système concernent les **relations du tissu associatif à l'échelon local**. D'une part, son rôle dans les instances de concertation locale est réduit à la consultation, et d'autre part, ses actions de sensibilisation excluent certains acteurs économiques comme le secteur privé réalisateur. Au niveau national, ces associations ont en revanche un fort poids et rappelons-le, ont été le premier forçage freinant le développement économique du précédent système, en étant à l'origine d'une véritable prise de conscience environnementale dans les instances de décisions. Enfin, les relations entre scientifiques et associations ne sont pas explicites. L'intégration des scientifiques au système ne se résume pas simplement aux relations. Elle fait l'objet de la prochaine et dernière partie de ce chapitre.

¹ Exemple de partenariat entre France Nature Environnement et la Lyonnaise des Eaux pour sensibiliser la population à la protection de la ressource en eau, notamment à l'occasion de la consultation nationale du public de 2008, source : Actu-Environnement du 14/05/2008

6. L'INTÉGRATION DES SCIENTIFIQUES

6.1 Les deux formes d'intégration : les relations scientifiques et la formation des acteurs

La question de l'intégration des connaissances scientifiques au processus de gestion renvoie à deux formes d'intégration : d'une part, les relations entre scientifiques et les autres acteurs du système, et d'autre part, les compétences et la formation des acteurs eux-mêmes.

Dans le premier cas, les relations avec les scientifiques existent dans :

- les conseils scientifiques (parcs, réserves) ;
- le comité de pilotage mis en place dans le cadre d'études ;
- en tant que prestataires eux-mêmes d'études (comme l'élaboration de guides techniques pour l'Agence de l'Eau) ;
- l'encadrement d'études (doctorats) ;
- les commissions scientifiques (pour les fédérations en lien avec la nature comme les fédérations de spéléologie) ;
- les partenariats (par exemple, la Fédération de Pêche de Haute-Savoie et les hydrologues de l'INRA).

L'intégration est la plus forte pour les structures comportant un comité scientifique, puisqu'elles réunissent régulièrement un ensemble de chercheurs appartenant à des disciplines variées qu'elles peuvent mobiliser sur divers sujets.

La deuxième forme d'intégration renvoie à la formation des acteurs eux-mêmes et à leur objectivité, fonction de la structure et ses intérêts. Il est d'autant plus difficile d'évaluer cette deuxième forme d'intégration dans un système où les acteurs et les organismes qui revendiquent la détention d'une capacité d'expertise environnementale sont nombreux. *« Si deux grands types d'institutions peuvent être distingués, en fonction de l'ancienneté de leur intérêt pour le champ de l'environnement, toutes s'efforcent de se présenter comme des professionnels de l'expertise environnementale, d'une part en recourant à un personnel spécialisé, qu'elles forment ou qu'elles recrutent, d'autre part en mobilisant des techniques d'investigation et de gestion de la nature de plus en plus complexes et sophistiquées »* (Granjou, Mauz, 2007). La figure IV-16 synthétise ces deux formes d'intégration pour chaque catégorie d'acteurs.

6.2 Les acteurs bénéficiant de ces deux formes d'intégration

L'intégration scientifique est la plus forte pour les établissements publics de la catégorie des **acteurs régulateurs et les conservatoires d'espaces naturels**. Tous les deux associent des compétences scientifiques internes fortes, *via* des comités ou conseils scientifiques interdisciplinaires (Agence de l'Eau, Conservatoires en tant que gestionnaire des réserves naturelles), et des partenariats avec des instituts de recherches pour réaliser des études avec le Cemagref et le BRGM dans le cadre des travaux sur la DCE et des guides techniques du SDAGE.

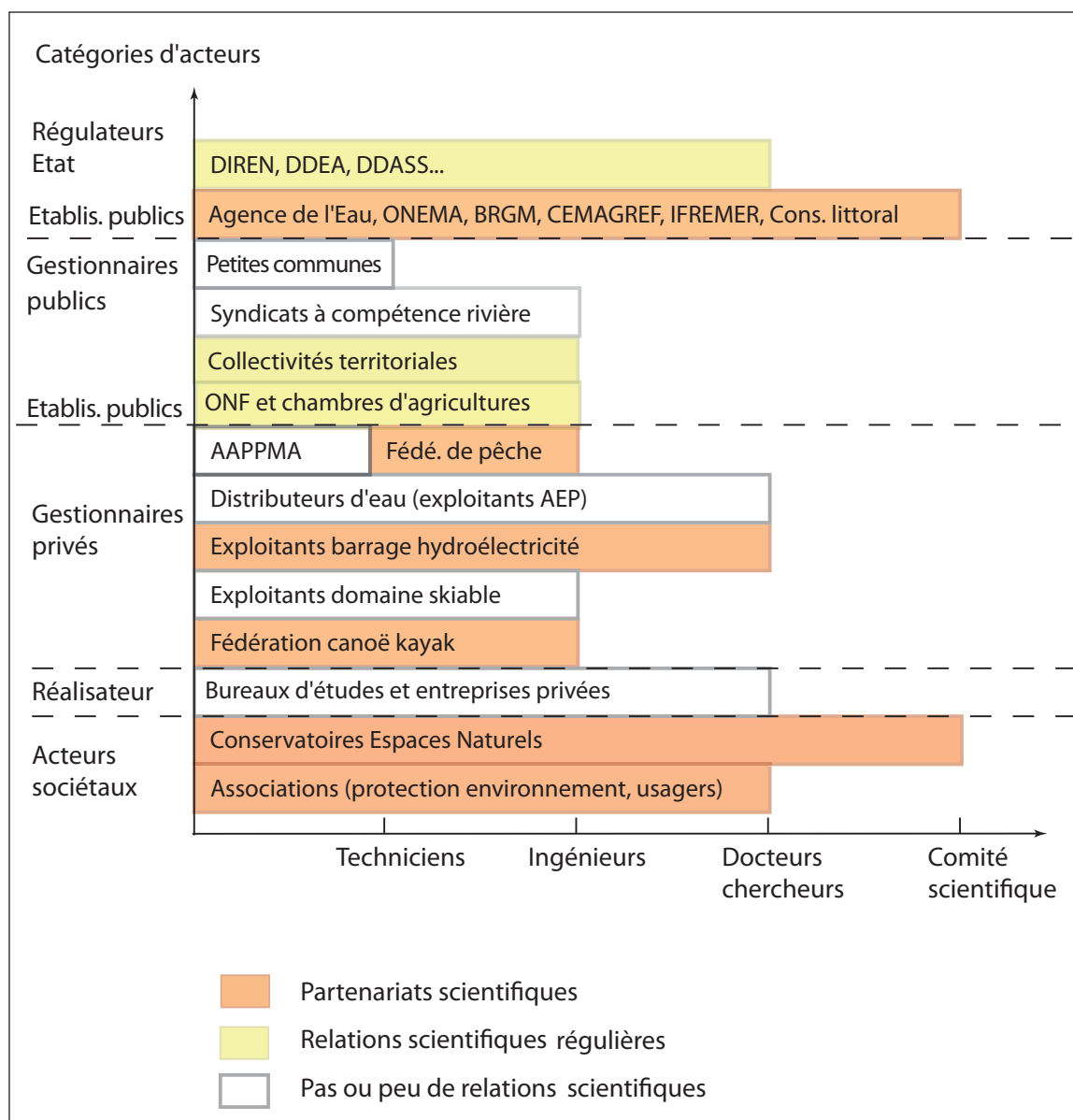


Figure IV-16 : La double intégration des connaissances scientifiques dans le sous-système « acteurs ».

Les **autres associations de protection de l'environnement**, de par leur rôle de sensibilisation et d'éducation à l'environnement, sont désireuses depuis quelques années de faire valoir une offre d'expertise. Elles rassemblent un nombre grandissant de scientifiques (niveau docteur, chercheur) qui mettent à profit leurs connaissances dans leur engagement associatif, ou forment leur personnel qui acquiert des compétences en rencontrant des spécialistes par le biais de colloques ou partenariats.

Les autres acteurs qui s'appuient sur des partenariats scientifiques sont les gestionnaires privés : **les fédérations et exploitants des barrages d'hydroélectricité**. Concernant les fédérations, la fédération de pêche a un partenariat avec les hydrologues de l'INRA de Thonon sur des programmes de recherches appliquées à la gestion des populations de truites. Quant à la fédération de canoë kayak, dans le cadre de la formation dispensée aux licenciés, elle a passé une convention avec l'Union nationale des centres permanents d'information à l'environnement pour la mise en œuvre de sa politique environnementale. Elle reste également en étroite relation avec le personnel scientifique des centres permanents d'information (écologues, botanistes, zoologues, géographes, ingénieurs

agronomes ou agricoles ...). Quant à l'exploitant des barrages d'hydroélectricité, EDF, il s'appuie sur son service expert « ressource en eau » de la Division Technique Générale de Grenoble (pôle scientifique) et sur un partenariat avec le cabinet de glaciologie de Grenoble pour gérer son usage et anticiper les crues et la fonte des glaciers.

D'autres acteurs économiques tendent à se positionner dans le registre de la connaissance et de la gestion durable des ressources et à revendiquer des formes d'expertise écologique. C'est le cas pour les **établissements publics, comme l'ONF et les chambres d'agriculture**, qui dans la réorganisation de leurs services se sont spécialisés dans le domaine de l'environnement. Ils ont des partenariats scientifiques réguliers, l'ONF et les programmes européens sur l'eau et la forêt (Alpeau), la chambre d'agriculture et ses partenariats avec l'INRA et les scientifiques de l'Agence de l'Eau sur des thèmes de recherche novateurs (expérimentation sur des compostages et épandages gravitaires pour traiter la question d'épuration des eaux blanches par exemple). Les **conseils régionaux et généraux** commencent à s'impliquer dans des études sur des nouveaux thèmes de recherche avec des scientifiques. Le Conseil Général est en contact régulier avec des experts scientifiques dans son domaine de l'action environnementale et en particulier dans le cadre du schéma départemental des espaces naturels sensibles. Enfin, l'Etat a également des relations scientifiques régulières au travers des commissions et comités techniques (MISE, CODERST). A la différence des précédents, il internalise des compétences scientifiques plus fortes avec des fonctionnaires de niveau doctorat.

6.3 Les acteurs internalisant les compétences en l'absence de relation scientifique

Plusieurs acteurs se caractérisent par une absence de relation scientifique régulière mais ont des compétences. Les **bureaux d'étude privés** ont, en effet, recours à des stagiaires ou embauchent des personnes qualifiées, apportant les compétences nécessaires pour une expertise et pallier l'absence de relation scientifique régulière. Conseillers techniques auprès des collectivités territoriales, leur discours est, cependant, plus basé sur l'argumentaire économique que sur l'impartialité scientifique. Un autre acteur internalise les compétences sans formaliser pour autant les relations avec les scientifiques : les **exploitants privés des réseaux d'eau potable et d'assainissement**, et en particulier les grands groupes comme la Lyonnaise des Eaux et Générale des Eaux qui ont leurs propres experts scientifiques.

6.4 Les acteurs caractérisés par une faible intégration scientifique

Enfin, l'intégration des scientifiques apparaît à ce jour limitée pour les acteurs suivants. Les **exploitants des domaines skiables**, acteurs de terrain qui internalisent des compétences plus limitées (niveau maximum ingénieur) et développent des partenariats ponctuels, comme avec le CEMAGREF sur les impacts de la neige de culture (Dinger, 2006) et plus récemment avec EDYTEM (i) sur l'élaboration d'un guide technique de gestion des domaines skiables avec Odit France, (ii) et sur les questions de neige de culture avec le SNTF. Les **acteurs locaux de la pêche** (AAPPMA, et sociétés locales de pêche) sont également des gestionnaires qui s'appuient plus sur leurs connaissances de terrain que sur des connaissances scientifiques « extérieures ».

Du côté des maîtres d'ouvrages publics, les **collectivités locales des communes rurales** sont les acteurs qui intègrent le moins régulièrement le scientifique dans leurs relations de travail quotidiennes.

Si la collectivité n'est pas rattachée à un syndicat, elle n'a pas non plus les compétences en interne. Elles se tournent occasionnellement vers les scientifiques ou autres organismes compétents lorsqu'elles sont confrontées à des problématiques de milieux sensibles (comme la protection des sources d'eau

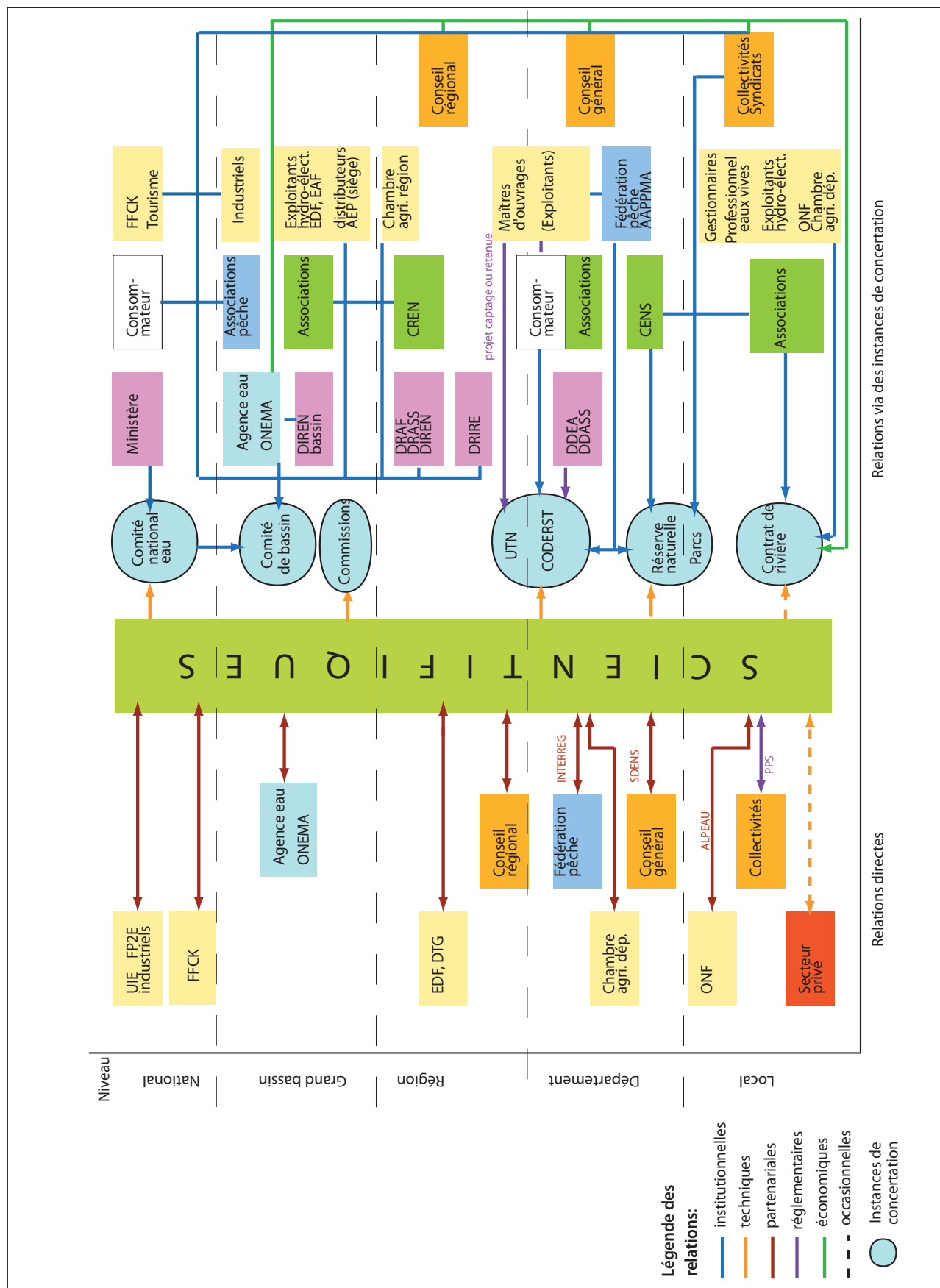


Figure IV-17 : Relations des scientifiques avec les acteurs du système.

potable nécessitant un hydrogéologue agréé) ou à des problématiques d'espèces protégées. De plus, dans les cas de décisions ou d'actions les plus sujets à controverse, le recours aux scientifiques est utilisé pour conditionner et garantir d'une certaine façon la légitimité et l'efficacité de l'action publique. **Les syndicats de rivières** en charge d'un SAGE ou contrat de rivière embauchent des personnes de niveau ingénieur dans un domaine technique, pour animer la procédure et remplir une fonction d'appui technique (Barreteau *et al.*, 2008). Cependant, au niveau des relations avec les scientifiques, on peut regretter la trop faible implication des scientifiques eux-mêmes dans les procédures de gestion intégrée. Les scientifiques peuvent intervenir dans une mission d'AMO pour une expertise environnementale. Mais bon nombre de réalisations d'études ou de travaux passent par le secteur privé (bureaux d'études).

Sur la même base que le graphique des relations du tissu associatif, la figure IV-17 synthétise les relations avec les scientifiques. Les relations directes avec les acteurs ont déjà été évoquées pour justifier le code couleur du précédent graphique. Quant aux relations indirectes *via* les instances de concertation, **la place du scientifique reste limitée à un rôle essentiellement de consultation**, excepté dans les comités scientifiques des réserves naturelles et parcs.

Ainsi l'intégration scientifique est complexe et très variable selon la catégorie d'acteurs. Les acteurs qui, à la fois, internalisent les compétences et ont des partenariats avec les instituts de recherches sont les mêmes qui ressortent du chapitre précédent pour leurs capacités à mettre en place une gestion intégrée (excepté le syndicat de rivière). A moyen terme, **l'inégale intégration des connaissances scientifiques dans les processus de gestion risque de creuser les écarts entre les acteurs qui tendent vers une gestion intégrée et ceux dont la gestion en est éloignée**. Un nombre insuffisant de gestionnaires locaux s'appuient sur des connaissances scientifiques et les suivis environnementaux et hydrologiques. Le triptyque « élus/gestionnaires/scientifiques » qui constitue la base du programme hydrologique de l'UNESCO « HELP » reste encore trop manquant au niveau local, même dans l'instance de concertation de gestion intégrée adaptée, le comité de rivière.

Cependant certains programmes scientifiques appliqués avec des acteurs de terrain, comme ceux de la forêt (programme « Alpeau ») ou avec les gestionnaires des sites isolés d'altitude (programme Interreg « Refuges », Nicoud et Boldo, 2008) sont encourageants pour une gestion plus intégrée. Se pose la question de la transposition des résultats dans des guides de gestion à terme, en l'occurrence ici le guide sylvicole et les plans de gestion. Un autre obstacle pour cette catégorie d'acteurs qui dépasse la science est le morcellement foncier de la forêt privée en montagne. Les parcelles forestières de taille moyenne d'un hectare, souvent abandonnées, ne sont pas soumises à des plans de gestion qui sont obligatoires à partir de 10 ha (Cadoux, 2007). La sensibilisation et l'information semblent être incontournables pour une application des connaissances scientifiques dans un système de gestion.

L'intégration scientifique est plus appréhendée dans l'organisation du système comme une **énergie qui soit amplifie ou soit réduit un forçage déjà existant**. Elle ne constitue pas à elle seule un forçage, en dépendant d'une somme de paramètres.

Conclusion

L'analyse des relations du sous-système « acteurs » montre une évolution hétérogène du partage de l'information selon la catégorie d'acteurs. Ce sont les acteurs du milieu aquatique et les acteurs régulateurs de la politique de l'eau qui se sont les mieux réorganisés de manière à multiplier et pérenniser les relations contractuelles, dépassant le cadre strict institutionnel. Ils ont renforcé et élargi les partenariats avec les acteurs sociétaux afin d'accroître l'efficacité de leurs actions au vu des enjeux de la DCE. Les acteurs régulateurs ont également réalisé des efforts de concertation, de coordination et de transparence de la politique de l'Eau, par la mise en place de commissions techniques (entre les services déconcentrés de l'Etat et ses établissements publics administratifs) et par la création des instances de concertation (comités de bassins, comités de rivière). Cependant, ces évolutions restent insuffisantes pour asseoir de véritables relations partenariales avec les acteurs locaux. L'échelle d'action de l'Agence de l'Eau ou des DIREN entretient un éloignement avec les acteurs d'échelons inférieurs. Les relations établies dans le cadre des comités de bassins sont également trop globales pour les acteurs locaux confrontés à des problématiques plus spécifiques à leur territoire d'action au quotidien. Le contrat de rivière tend à combler ces lacunes en établissant des relations régulières et plus territorialisées avec les acteurs d'un bassin versant. Sa principale limite est d'exclure des acteurs économiques incontournables de l'eau, comme les exploitants privés des réseaux d'eau potable ou encore les acteurs des stations touristiques dans l'exemple du bassin versant du Giffre. Se pose également la question de la représentativité des usagers dans ces différents comités et des processus de concertation mis en place. Sont absents ou sous-représentés d'une manière générale les acteurs du tourisme et les exploitants forestiers.

Les relations régulières entre acteurs régulateurs et acteurs économiques se résument aux échanges des services déconcentrés de l'Etat dans le cadre de leur mission régalienne. Ils entretiennent des relations dépassant le cadre réglementaire, en jouant le rôle de conseiller technique auprès des collectivités territoriales, bureaux d'études et maîtres d'ouvrages privés. Cependant, l'évolution de leurs missions, de leurs moyens financiers et humains, et la réorganisation des services remettent en cause la durabilité de ces échanges.

Quant à la place des acteurs sociétaux, elle reste limitée à l'échelle locale pour les associations de protection de l'environnement qui entretiennent des relations essentiellement indirectes avec les acteurs économiques, *via* les instances de concertation. Enfin, l'étude de la place des scientifiques renvoie à deux formes d'intégration : les relations scientifiques proprement dites et les formations des acteurs eux-mêmes. Complexe et très variable, le recours à ces deux formes d'intégration scientifique tend à accentuer les écarts entre, d'une part, les acteurs organisés pour une gestion intégrée et bien représentés dans les instances de concertation, et d'autre part, ceux exclus du partage de l'information et qui ont une gestion généralement éloignée d'un processus intégré.

CONCLUSION DE LA PARTIE IV

Cette partie a présenté en premier les principales sources de dysfonctionnement du sous-système « acteurs » pour la gestion de l'eau. Elle a montré en particulier que la multiplicité d'intervenants et d'échelles d'action, ainsi que l'éclatement de leurs compétences, ne facilitent pas de fait la cohérence du dispositif de gestion de l'eau. L'étude détaillée des systèmes de gestion de chaque catégorie d'acteurs (chapitre 10) et un éclairage sur leurs relations permettent de nuancer ces limites. Par exemple, la complexité liée à l'emboîtement des niveaux de responsabilité des acteurs régulateurs de la politique de l'eau semble atténuée par les efforts d'intégration, de coordination et de transparence de leurs systèmes de décision. A l'opposé, les points faibles des systèmes de gestion des acteurs économiques locaux sont amplifiés par les insuffisances en terme de relations et de partage de l'information avec les acteurs régulateurs et les acteurs du milieu aquatique. Citons l'absence de portage de la compétence « rivière » à l'échelle locale. Elle ne pourrait être compensée que par une reconnaissance partagée de la ressource en tant que milieu, dans un contexte de partenariats entre tous les acteurs.

Les relations et le partage de l'information s'avèrent essentiels dans la construction d'un système de gestion intégrée. Le cadre institutionnel actuel est insuffisant pour assurer des relations partenariales durables entre tous les acteurs. Il n'accorde pas non plus suffisamment de place aux acteurs sociétaux dans les systèmes de décision. Or, l'intégration des scientifiques, au même titre que les autres énergies, peut amplifier ou réduire un forçage existant. Le recours actuel aux connaissances scientifiques accentue les écarts entre les acteurs qui tendent vers une gestion intégrée et ceux dont la gestion en est éloignée.

Après avoir étudié les quatre sous-systèmes et leurs limites, la question qui se pose à ce niveau de réflexion est la suivante. Quels sont les impacts de ces points faibles sur le fonctionnement global du système « gestion de l'eau » ? Sont-ils déterminants dans les relations du système ? La partie suivante vise à proposer des méthodes et des indicateurs pour apprécier les interactions et l'évolution du fonctionnement du système « gestion de l'eau ».

EVALUATION DES INTERACTIONS ENTRE LES
PARAMÈTRES DU SYSTÈME DE GESTION DE L'EAU

PARTIE V : ÉVALUATION DES INTERACTIONS ENTRE LES PARAMÈTRES DU SYSTÈME DE GESTION DE L'EAU

L'objectif de cette partie est d'évaluer le fonctionnement global du système « gestion de l'eau » à l'échelle du bassin versant du Giffre, en proposant des indicateurs et des méthodes d'évaluation appropriés sur les interactions du système. Ce travail vise à répondre à la question suivante : **compte tenu des points faibles de chaque sous-système, la gestion actuelle garantit-elle une satisfaction de l'ensemble des usages tout en préservant le milieu aquatique ?**

Cette interrogation renvoie directement aux relations entre les sous-systèmes « eau », « aménagement » et « usages » que nous appellerons « relations physiques » (figure V-1), pour les dissocier de celles liées au sous-système « acteurs ». Six indicateurs ont été sélectionnés pour appréhender ces interactions : taux de prélèvement, indice de pollution, taux de vulnérabilité, degré d'altération sur les écoulements (*via* le taux d'imperméabilisation) et sur la morphologie des cours d'eau et les taux de satisfaction. Dans un système de gestion des usages liés aux ressources en eau, la question des risques naturels n'est pas abordée, ce qui justifie l'absence d'indicateur sur cette problématique.

Les méthodes d'évaluation sur les 5 premiers indicateurs (chapitre 12) soulèvent des questions de référentiels et de pondération à l'échelle du bassin versant. L'évaluation de la satisfaction des usages (chapitre 13) est, elle, plus limitée par les manques de données mis en avant dans le diagnostic des usages (partie III).

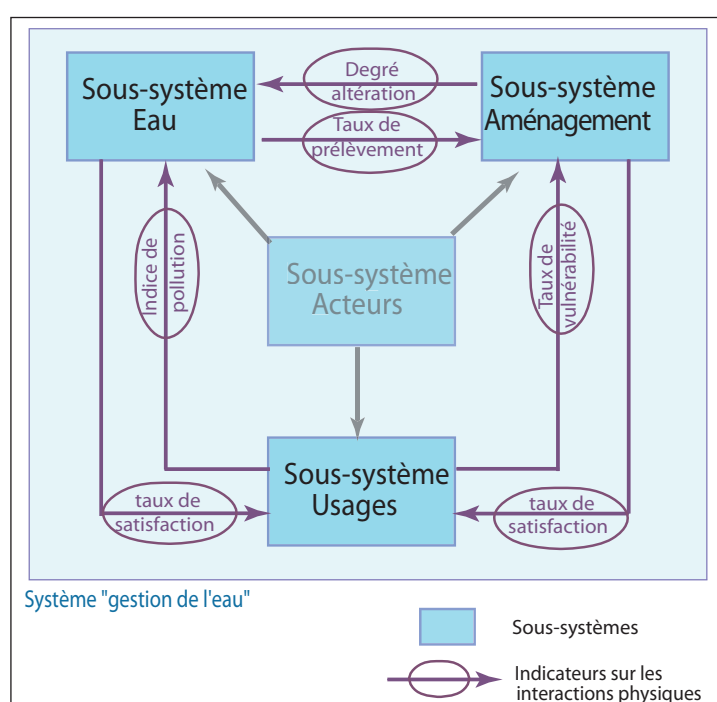


Figure V-1 : Indicateurs sur les interactions physiques des paramètres du système.

CHAPITRE 12 : INDICATEURS SUR LES RELATIONS ENTRE L'AMÉNAGEMENT, LES USAGES ET LES RESSOURCES

La première relation porte sur l'impact des prélèvements des usages sur les ressources en eau. Les méthodes d'évaluation sont confrontées à des questions d'échelles et de référentiel de débit biologique non connu. Pour ces raisons, elles ne soulèvent que des risques d'impacts sur des territoires précis sans pouvoir généraliser les résultats à l'échelle du bassin versant.

1. RELATION ENTRE LES SOUS-SYSTÈMES « EAU » ET « AMÉNAGEMENT »

Dans cette première relation, sont traitées les infrastructures mises en place pour mobiliser les ressources en eau : captages, réservoirs, retenues d'altitude, barrages... L'objectif est d'évaluer la **part prélevée pour les usages économiques par rapport à la disponibilité des eaux de surface**, notamment durant les périodes d'étiage qui correspondent au pic de prélèvements sur notre bassin versant. En ce qui concerne la disponibilité en eau, on est confronté à l'indigence des données. On remarque que souvent dans les études on associe le bassin versant hydrographique au bassin versant topographique. Les échanges entre les glaciers suisses et le bassin versant du Giffre ne sont pas traités, de même les fuites vers le bassin versant de l'Arve indiquées dans le diagnostic. De plus, les données servant de référentiel sont les QMNA5¹ qui ont été extrapolés par le bureau d'études Hydrétudes sans prendre en compte ni la diversité géologique pourtant caractéristique du bassin versant, liée à sa situation de carrefour géologique entre les zones internes et externes des Alpes, ni l'occupation du sol.

Deux méthodes d'évaluation sont proposées. La première méthode consiste à comparer les volumes prélevés aux débits d'étiage des cours d'eau (QMNA5) situés à l'aval des prélèvements et mesurés aux stations limnimétriques ou extrapolés (figure V-2). Les résultats sont ensuite affinés sur les têtes de bassin versant par une comparaison entre les débits d'étiage des sources captées aux débits d'étiage des cours d'eau connus situés au plus près des sources. Le décalage des périodes d'étiage entre le Risse et le Giffre lié à la variabilité des altitudes médianes de leur bassin versant (cf partie II, chapitre 4), ne permet pas d'additionner les résultats obtenus par sous bassin versant.

1.1 Comparaison des prélèvements aux écoulements à l'échelle du bassin versant et des stations limnimétriques

A l'échelle globale du bassin versant, sont comparés les prélèvements recensés dans notre diagnostic (ramenés en m³/s) aux débits extrapolés, lors de la période d'étiage hivernal. A l'exutoire, le débit d'étiage naturel reconstitué du Giffre a été évalué à **4,225 m³/s**.

Les prélèvements agricoles n'ont pas été pris en compte à cause de la difficulté de les quantifier et de préciser leur source d'approvisionnement qui est souvent variable dans le temps.

¹ QMNA5 : débit moyen des mois les plus secs de fréquence quinquennale

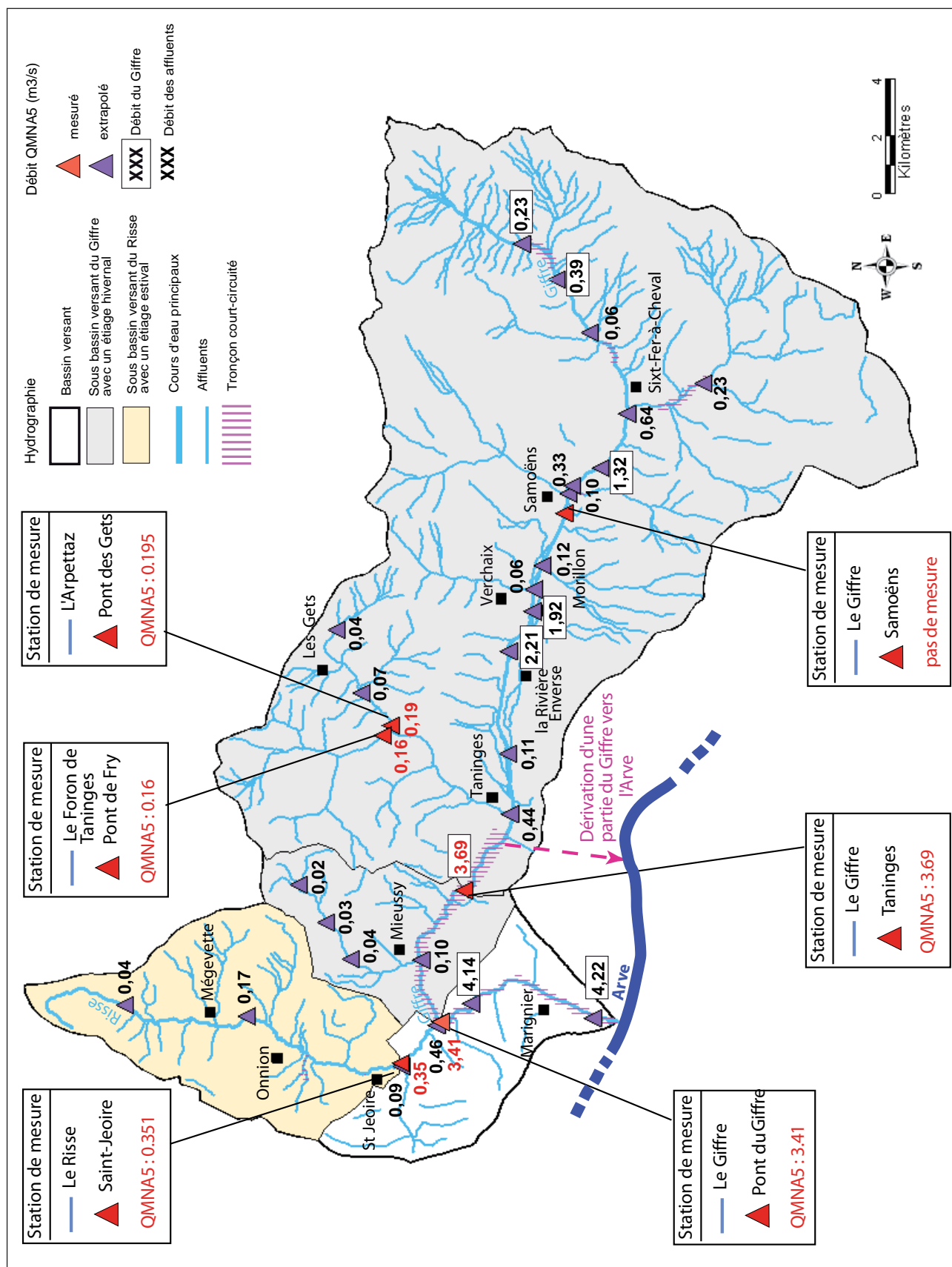


Figure V-2 : Débit d'étiage (en m³/s) du Giffre et de ses affluents, extrapolé ou mesuré.
Données : Hydretudes

À l'échelle du bassin versant, ces prélèvements ne représentent que 4% du débit naturel reconstitué du Giffre (tableau V-1). L'échelle n'est pas appropriée pour mettre en avant des problématiques spécifiques de la gestion quantitative des ressources en eau. De plus, le débit reconstitué du Giffre à son exutoire est surévalué à cause de l'ouvrage hydroélectrique de Pressy¹ qui dérive une partie des eaux du Giffre. Il serait plus juste d'évaluer le débit réel du Giffre à l'exutoire à partir du débit réservé de l'installation, garanti quel que soit le mode de fonctionnement de l'aménagement, soit 422 l/s. En cumulant le débit réservé et les débits d'étiage des principaux affluents du Giffre à l'aval de l'installation (Foron de Mieussy et le Risse), le débit réel serait de l'ordre de 1 m³/s (0,422 m³/s + 0,102 m³/s + 0,46 m³/s). La part des prélèvements passerait de **4% à 17%**.

Echelle du bassin versant ou station	QMNA ₅ (m ³ /s)	AEP* Volume m ³ et m ³ /s	Industrie Volume m ³ et m ³ /s	Neige** Volume m ³ et m ³ /s	% QMNA ₅	secteurs
Exutoire du Giffre	4,225	1 150 000 m ³ soit 0,15	72 000 m ³ soit 0,009	150 000 m ³ soit 0,0165	4,15%	Bassin versant du Giffre
Le Giffre à Taninges (débit reconstitué)	3,69	700 000 m ³ soit 0,091	(nappe du Giffre)	85 000 m ³ 0,011	2,7%	Toutes les communes sauf Mieussy, Marignier et celles du Risse
Le Giffre au pont du Giffre	3,41	720 000 m ³ soit 0,092	(nappe du Giffre)	85 000 m ³ 0,011	3 %	Toutes les communes du Giffre sauf Marignier et celles du Risse
Le Foron de Taninges à Pont de Fry	0,16	123 000 m ³ soit 0,015		Non connu	10 %	Praz de Lys + 50% Les Gets
L'Arpettaz au Pont des Gets	0,195	80 000 m ³ soit 0,01		40 000 m ³ 0,005	8 %	Les Gets (50%)
Le Risse à Saint Jeoire	0,351	150 000 m ³ soit 0,018	72 000 m ³ soit 0,009	Nul en été <i>sinon</i> 60 000 m ³ 0,007	8 % à 10%	Mégevette, Onnion, St Jeoire et La Tour
* Prélèvements AEP : moyenne des prélèvements maximum sur 3 ans (2004, 2005, 2006), en hiver (janvier, février et mars) pour les stations sur le Giffre et ses affluents (Foron de Taninges et Arpettaz) et en été sur le Risse ** Prélèvements pour l'enneigement : idem						

Tableau V-1 : Comparaison des prélèvements au débit, à l'échelle du bassin versant et des stations limnimétriques. Données : Hydrétudes, SED Haute-Savoie

En affinant l'échelle de réflexion aux stations limnimétriques et en ne considérant que les prélèvements effectués à l'amont de ces stations, des résultats plus significatifs apparaissent sur les sous bassins du Foron de Taninges (10%), Risse (8%) et de l'Arpettaz (8%) (tableau V-1).

1 L'installation hydroélectrique à Pressy a une capacité de dérivation maximum de 23 m³/s, l'eau est prélevée à Taninges, au niveau de la retenue de Flérier et est restituée à Cluses dans le bassin versant de l'Arve, court-circuitant ainsi 16 km de rivière. Dans l'attente de l'application de la nouvelle réglementation sur les débits réservés et sur la liste de dérogations des centrales dites « stratégiques » qui échapperont au nouveau débit réservé du 1/10^e, le débit réglementaire de la centrale est de 422 l/s (1/40^e). Il est garanti quel que soit le mode de fonctionnement de l'aménagement.

Les prélèvements de la commune des Gets en période hivernale proviennent de deux sous bassins versants : une moitié est assurée par un forage dans la nappe alluviale du Foron de Taninges, l'autre moitié par des captages gravitaires du bassin versant de l'Arpettaz. En faisant l'hypothèse que la nappe pompée est alimentée exclusivement par le Foron de Taninges, les prélèvements de la commune des Gets cumulés avec ceux du Praz de Lys représentent 10% du débit d'étiage du Foron de Taninges.

A cette échelle plus fine qui nécessite des connaissances sur les réseaux, on relève des disparités entre les cinq différents sous bassins versants.

1.2 Comparaison des prélèvements aux écoulements à une échelle plus fine

Pour mieux appréhender les situations extrêmes, l'échelle de travail est ramenée à celle des débits extrapolés (figure V-3).

En quelques points du bassin versant a été calculée la part des prélèvements liés aux usages économiques connus au regard du QMNA5. Ont été comptabilisés les prélèvements d'eau potable situés à l'amont de ces points et cumulés dans certains cas, à d'autres usages de la même période comme l'enneigement en période hivernale sur le haut Giffre et les prélèvements industriels significatifs dans le Hisson à St Jeoire. Tous les points n'ont pas été renseignés, en fonction de l'hydrographie des sous bassins versants et des prélèvements connus.

Cet exercice montre que sur des affluents du Giffre de plus faible débit, la part des prélèvements devient plus significative. Elle est la plus forte sur **l'Arpettaz à l'aval de la commune des Gets où 20% est prélevé en période hivernale**, 13% pour l'alimentation en eau potable et 7% pour l'enneigement artificiel (figure V-3). Plus en aval, les prélèvements cumulés des communes de Taninges et des Gets représentent 10% du Foron de Taninges. L'usage industriel prélève également l'équivalent de 10% du débit d'étiage du Hisson. L'impact réel sur ce dernier cours d'eau ne peut être plus précisé du fait de l'indigence des données sur le mode et l'importance du prélèvement de l'entreprise (fréquence, durée...) ainsi que sur les débits d'étiage.

En général, les impacts des prélèvements sur le milieu ne pourront être évalués qu'avec une connaissance des **débits minimums biologiques**. En effet, l'impact est significatif si les volumes prélevés amènent le débit du cours d'eau à un niveau inférieur au seuil biologique, qui assure la survie des espèces aquatiques. Il est également intéressant de souligner que le rapport sur la gestion quantitative (SED Haute-Savoie *et al.*, 2008) mentionne que « *quelques mesures de débits ont été réalisés ponctuellement en période d'étiage sur certains points du bassin versant et elles montrent que ces derniers sont significativement inférieures au Qmna5 et que l'impact réel des prélèvements sur le milieu mérite d'être affiné avec la réalisation de mesures régulières sur les cours d'eau concernés* ».

De plus, l'évaluation devrait davantage porter sur les petits affluents près des prélèvements caractéristiques des têtes de bassin versant. La réflexion sur le cours d'eau de l'Arpettaz n'est sans doute pas un cas isolé si d'autres mesures avaient été faites en altitude.

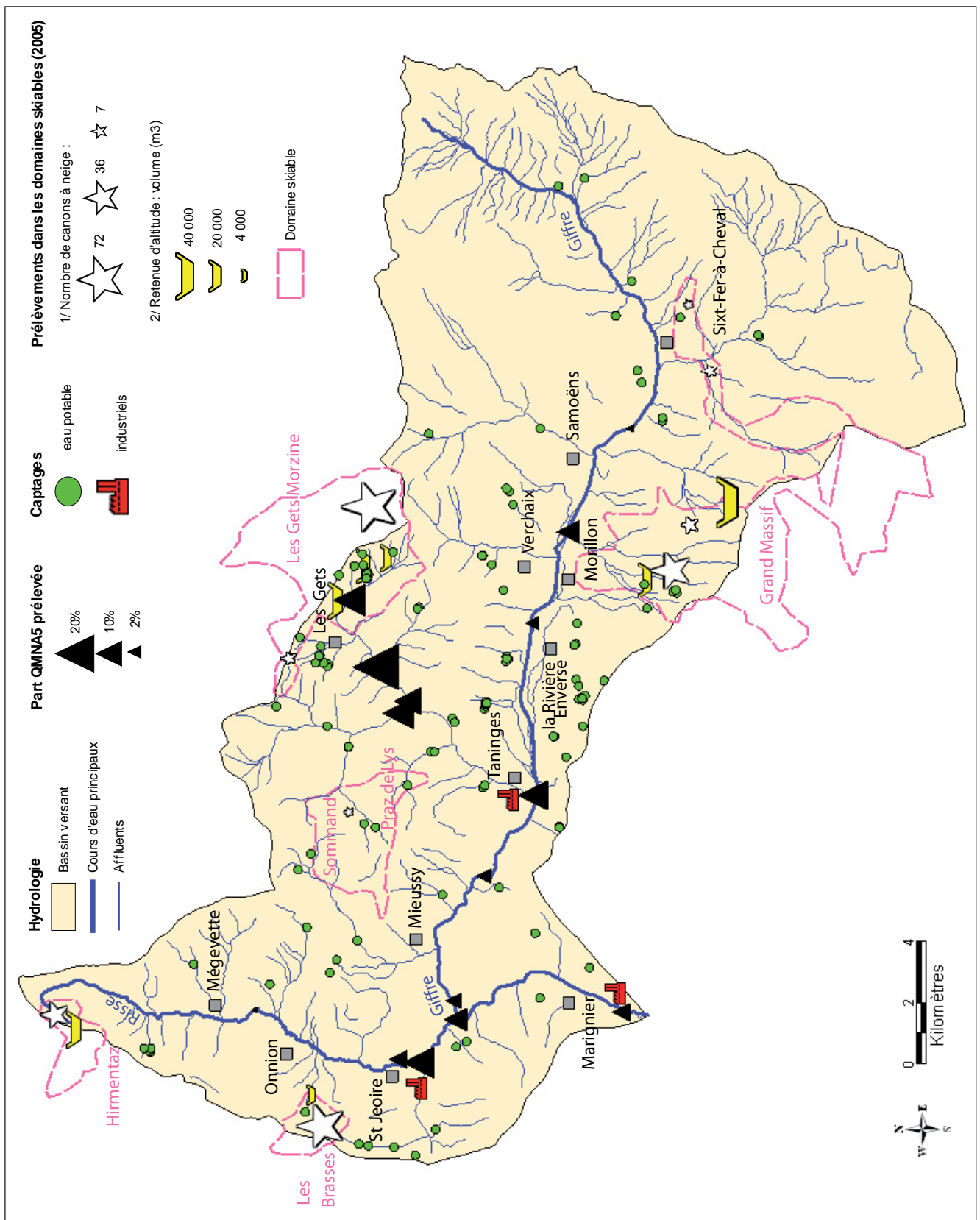


Figure V-3 : Localisation des prélèvements les plus significatifs par rapport au débit d'étiage, à l'échelle des sous bassins versants.

Données : Hydrétudes, SED Haute-Savoie

1.3 Un éclairage sur les territoires d'altitude et les impacts prévisibles des prélèvements liés à l'enneigement artificiel et à l'eau potable

La question de la gestion quantitative des ressources en eau est fondamentale dans un contexte d'urbanisation croissante de la montagne et du développement du tourisme hivernal avec les projets d'extension des installations d'enneigement artificiel. La polémique autour de l'enneigement artificiel ne s'est étonnamment pas accompagnée d'une demande sociale sur l'acquisition de connaissances hydrologiques des hauts bassins versants qui aurait permis de mieux appréhender les impacts de cet usage sur les ressources.

Sur le bassin versant, aucune station limnimétrique ne permet d'aborder cette problématique avec les données existantes. Quant aux extrapolations de débit, seules deux ont pu être réalisées près des lieux de prélèvements des domaines skiables : l'une sur l'Arpettaz aux Gets à 1220 mètres d'altitude et la seconde à 1440 mètres d'altitude sur le Foron de Mieussy à l'aval de la station de Sommand qui a un projet de retenue d'altitude (tableau V-2).

Domaine skiable	Enneigement	Altitude des installations d'enneigement	Station de mesure de débit extrapolée	Altitude	QMNA ₅ (m ³ /s)	% prélevé en hiver
Les Gets	Retenue Les Chavannes	1480 m	Arpettaz	1220 m	0,039	10
Grand Massif Morillon	Retenue des Pellys	1140 m	Torrent du Verney	600 m	0,12	3
Grand Massif Sixt	Prélèvement milieu	De 800 à 1000 m	Giffre des Fonds	600 m	0,64	3,9
Praz de Lys	Prélèvement milieu	Environ de 1400 à 1800m	Foron de Taninges	960 m	0,16	Non connu
Mieussy	Projet de retenue	Environ 1400 à 1800 m	Foron de Mieussy	1440 m	0,019	0
Hirmentaz	Retenue	1420 m	Risse	920 m	0,036	0
Les Brasses	Retenue	1200 m	Risse	620 m	0,351	2

Tableau V-2 : Recensement des données sur les débits des cours d'eau les plus proches des installations de neige de culture et comparaison avec les prélèvements de 2005.

La part prélevée pour l'enneigement artificiel est plus significative pour les évaluations des débits d'étiage proches des lieux de prélèvements comme aux Gets (10% de l'Arpettaz prélevé à 1220 m). Il serait intéressant de mesurer les débits des petits cours d'eau sur les domaines skiables utilisant de grandes quantités en eau pendant la période d'étiage pour l'enneigement artificiel. La station des Brasses peut constituer un site d'étude pour le volume prélevé en étiage pour l'enneigement qui est un des plus forts sur le Giffre, rejoignant celui de la station des Gets.

Les données actuelles sur les débits des cours d'eau ne permettent donc pas de mettre en avant des prélèvements significatifs par rapport au débit d'étiage mesuré à l'aval. Ce constat concerne également d'autres territoires de montagne (Badré *et al.*, 2009). Pourtant, le cumul des prélèvements pour l'alimentation en eau potable et l'enneigement artificiel sur ces territoires d'altitude peut impacter le milieu. Nous prenons l'exemple des Gets, à défaut de mesures plus pertinentes (figure V-4).

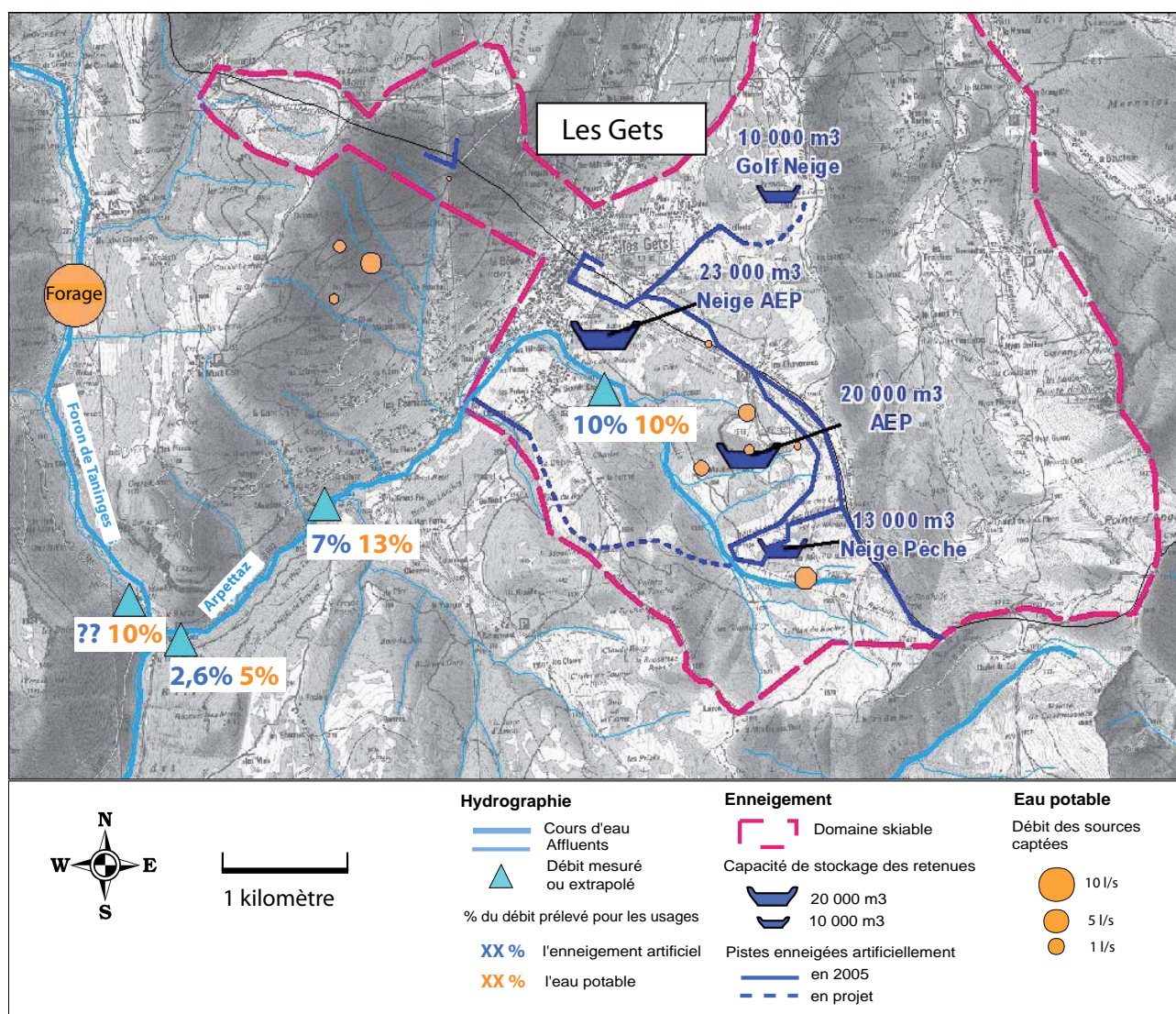


Figure V-4 : Impacts des prélèvements en eau de la commune des Gets sur le débit de l'Arpettaaz et du Foron de Taninges en période d'été.

Le détail des prélèvements (figure V-4) de la commune des Gets montre que la part prélevée pour l'enneigement est équivalente à celle de l'AEP dans le domaine skiable (10%).

Plus à l'aval du domaine skiable, la part des prélèvements pour l'AEP devient deux fois plus élevée que celle correspondant à l'enneigement artificiel. Elle est cependant limitée dans cet exemple précis par l'utilisation du forage situé sur le bassin versant du Foron de Taninges qui assure la moitié des prélèvements d'eau potable en hiver.

1.4 La problématique des captages des sources à fort débit

Les impacts des prélèvements sur le milieu ne se limitent pas aux têtes de bassin versant. A terme, un autre problème se posera avec les projets de raccordement des deux plus grosses sources d'eau potable du bassin versant : la source « Les Feux » à Morillon et la source « Les Fontaines » à Samoëns. Ces projets de raccordement visent à alimenter d'une part des habitations des communes de la Rivière Enverse, Châtillon et St Sigismond à partir de la source « Les Feux » (d'après le schéma directeur du SIVU des Fontaines, 2008), et d'autre part, la station « Les Saix » et d'autres hameaux de Samoëns avec la source « les Fontaines ». Ces communes cherchent à anticiper de nouvelles pénuries d'eau ou à abandonner des sources actuelles de faible débit (inférieur à 1 l/s) et difficilement protégeables en raison de l'occupation du sol (proximité de la route de la station « Les Saix »). Pour évaluer la part des prélèvements prévisibles sur les milieux, nous nous référons au débit d'étiage des sources au lieu des prélèvements mesurés. Cette démarche est pertinente sur les sources pour lesquelles la commune a un droit de prélèvement de la totalité des eaux. Ce droit s'applique sur la moitié des captages d'eau potable du bassin versant du Giffre, correspondant aux DUP établies jusqu'à la fin des années 80. Il se vérifie également sur les deux sources en question, d'après les articles 2 de la *DUP n° DDAF-B/-11-95 du 14 juin 1995* pour la source « les Fontaines » et de la *DUP n° DDAF-B/-9-95 du 22 mai 1995* pour la source « Les Feux ». L'hypothèse de prélèvement de la totalité des eaux en période d'étiage est également plausible sur les territoires de montagne où les pics de prélèvements coïncident avec l'étiage hivernal.

En comparant les débits d'étiage de ces deux sources captées au débit extrapolé des cours d'eau à l'aval, la part des prélèvements pour l'AEP représenterait près de 20% du Clévieux à la confluence avec le Giffre (figure V-5) et 50% de la Bézière (figure V-6). La réflexion prospective se base sur les débits extrapolés actuels malgré les nombreux biais que comporte la méthode d'évaluation citée au début de la partie.

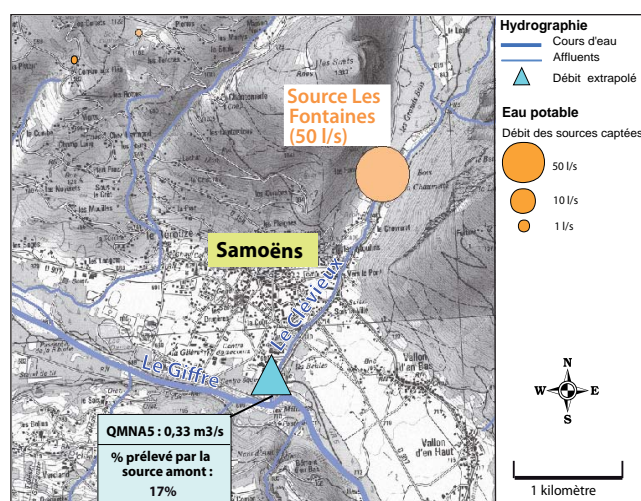


Figure V-5 : Impacts du captage « Les Fontaines » sur le débit du Clévieux en période d'étiage.

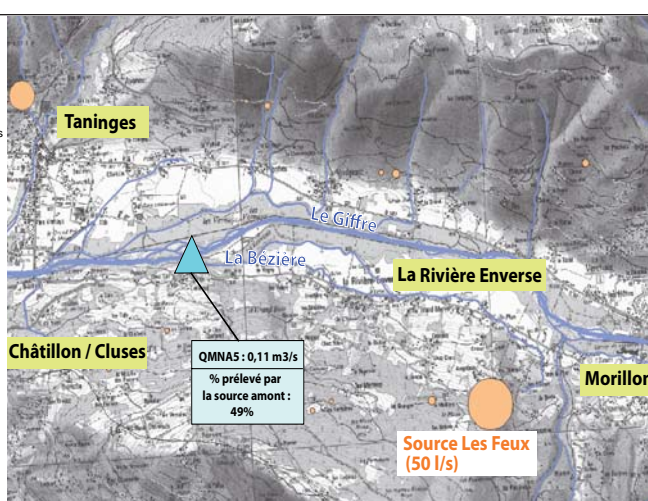


Figure V-6 : Impacts du captage « Les Feux » sur le débit de la Bézière en période d'étiage.

Conclusion

Les méthodes d'évaluation du taux de prélèvement des captages d'eau potable et des retenues d'altitude sont difficiles à mettre en place par manque de données fiables sur l'hydrologie du bassin versant. A l'échelle du bassin versant, la problématique de la gestion quantitative se situe au niveau des volumes dérivés par rapport à l'installation hydroélectrique de Pressy ; la part des autres prélèvements restant négligeable. En revanche, en affinant les échelles, le taux de prélèvement devient significatif et peut impacter le milieu, soit sur les **têtes de bassin versant** où se concentrent plusieurs usages en période d'étiage (exemple des Gets), soit à **l'aval des plus grosses sources d'eau potable** qui seront dans le futur davantage sollicitées. Cependant, la principale limite de cet indicateur est de ne pas pouvoir évaluer les impacts de ces prélèvements sur le milieu, faute de connaissances précises sur les débits minimum biologiques.

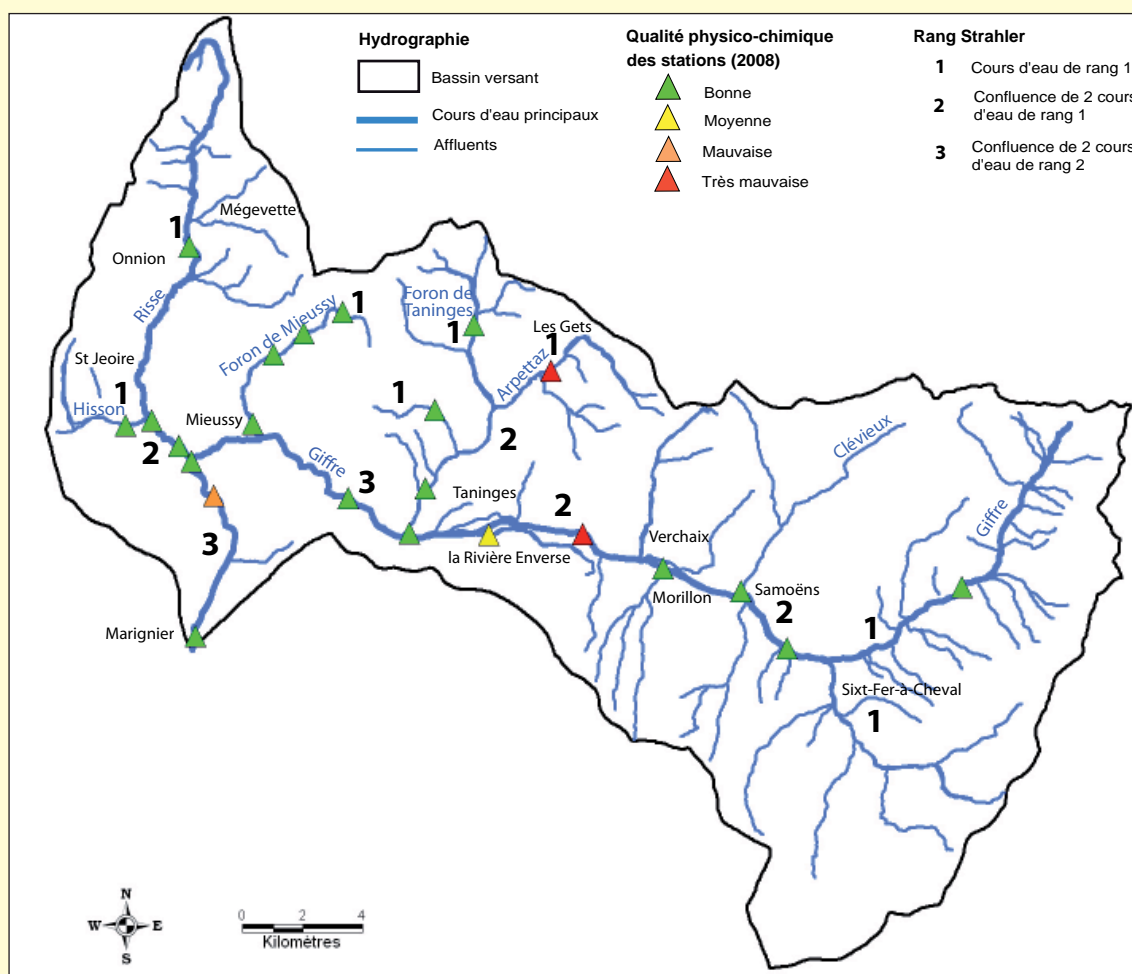
2. L'INDICE DE POLLUTION ET QUALITÉ DES EAUX

L'impact identifié des usages sur les ressources en eau se limite à la pollution des eaux de surface, compte tenu des manques de connaissances sur la nappe alluviale et le classement de « bon état » de la masse d'eau souterraine du Giffre (cf partie II). L'indicateur se base sur les méthodes d'évaluation de la qualité physico-chimique et biologique des eaux de surface. La qualité du peuplement piscicole est volontairement écartée car elle reste trop globale. Elle dépend aussi bien du milieu aquatique, que des conditions de déplacements des poissons (et en particulier les débits et la présence d'ouvrages infranchissables dans les rivières), et des pratiques liées à l'activité de la pêche (alevinage et capture). Cet indicateur est évalué à l'échelle du bassin versant, en s'appuyant sur les données des réseaux de mesures de 2008 installés sur les deux cours d'eau principaux du bassin, le Giffre et le Risse et sur quelques affluents comme le Foron de Taninges, l'Arpettaz, le Clévieux, le Hisson et Foron de Mieussy.

2.1 La qualité physico-chimique

La qualité physico-chimique des cours d'eau à l'échelle du bassin versant est évaluée *via* les mesures pondérées en fonction de la méthode de Strahler. La méthode de Strahler permet d'attribuer plus de poids aux stations de mesures situées proches de l'exutoire, car elles intègrent mieux l'ensemble des processus susceptibles d'influencer les résultats de qualité physicochimique. Cette approche est utilisée dans la méthode « *Lemano* » qui évalue la gestion des ressources en eau sous l'angle du développement durable. Cette méthode a été développée par l'Association de Sauvegarde du Léman et l'université de Genève (Ganty, 2007 ; Ganty *et al.*, 2008).

La méthode de Strahler est appliquée en considérant le Giffre à sa source, le Giffre des Fonds et les autres principaux cours d'eau comme le Risse de rang 1 et en considérant de rang 2 la confluence de deux de ces cours d'eau (encadré 2, figure V-7).



$$\bar{S}_{QPC} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{QPC_i} * P_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad [\%]$$

où

\bar{S}_{QPC} = score de la qualité physico-chimique du bassin versant [%]

S_{QPC_i} = score de la qualité physico-chimique pour la station i [%]

P_i = poids du cours d'eau à la station i

Qualité du Giffre :

$$= [0,75 + 2 \times (0,75 + 0,75 + 0) + 3 \times (0,75 + 0,75 + 0,25 + 0,75)] / 19 = 11,25 / 19 = 0,6$$

Qualité des affluents du Giffre :

Bief des Moulins = 0,5

Hisson = 0,75

Arpettaz et Foron de Taninges : $[0 + 0,75 + 0,75 + 0,75 + 0,75] / 5 = 3 / 5 = 0,6$

Risse : $[0,75 + 2 \times (0,75 + 0,75)] / 6 = 3,75 / 5 = 0,75$

Foron de Mieussy : $[0,75 + 0,75 + 0,75 + 0,75] / 4 = 3 / 4 = 0,75$

Clévieux : 0,75

Qualité globale du Giffre et affluents : $[11,25 + 0,5 + 0,75 + 3 + 3,75 + 3 + 0,75] / 36 = 64\%$

Figure V-7 : Qualité physico-chimique pondérée par le rang de Strahler.

Données : Conseil Général de Haute-Savoie, 2008

Encadré 2 : Méthode d'évaluation de la qualité physico-chimique du Giffre et de ses affluents.

Classe de qualité de la station	Score (%)
très bon	100
bon	75
moyen	50
mauvais	25
très mauvais	0

La note attribuée par la méthode SEQ Eau sur chaque station du bassin versant du Giffre est convertie en score pour le calcul à l'échelle du bassin versant (tableau V-3).

On obtient une note globale de **64%** sur le bassin versant du Giffre, ce qui signifie une **qualité moyenne à bonne** (figure V-7).

Tableau V-3 : Scores correspondant aux notes de qualité physico-chimique des eaux de surface.

2.2 La qualité biologique

Cette évaluation des paramètres chimiques est complétée par les indicateurs de qualité biologique utilisés couramment pour renseigner l'état d'un cours d'eau. La qualité biologique est évaluée à l'aide de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) basé sur l'étude des macro invertébrés benthiques visibles à l'œil nu. Un deuxième indicateur de la méthode SEQ Bio complète l'approche : le Groupe Faunistique Indicateur (GFI), correspondant à la présence de taxons sensibles (partie II). Ces populations intègrent à la fois des perturbations d'ordre chimique subies par le milieu et la qualité physique des habitats, et en particulier la diversité des substrats.

L'IBGN est exprimé en valeurs allant de 0 à 20, 20 étant la valeur qui décrit la meilleure qualité de l'eau et du milieu. Le GFI exprimé initialement en valeurs de 0 à 9 est ramené à une note sur 20 correspondant au code couleur. Le détail des notes est reporté en **annexe 3**. L'indicateur de qualité biologique à l'échelle du bassin versant est construit de la même manière que celui sur la qualité physico-chimique. Les notes, correspondant à la qualité la plus faible entre l'IBGN et le GFI, sont pondérées en fonction de la méthode de Strahler (encadré 3, figure V-8).

La moyenne des notes sur le bassin versant du Giffre est de **9,8/20**. La prise en compte des spécificités des cours d'eau de montagne surévalue le système de notation (tableau V-4). La qualité biologique du bassin versant du Giffre est donc **moyenne à bonne**.

Classe couleur	Qualité biologique	Note
Bleu	Très bonne qualité	[14;20]
Vert	Bonne qualité	[10;13]
Jaune	Qualité moyenne	[7;9]
Orange	Qualité médiocre	[4;6]
Rouge	Mauvaise qualité	[1;3]

Tableau V-4 : Correspondance entre la note et la qualité biologique sur un cours d'eau de montagne.

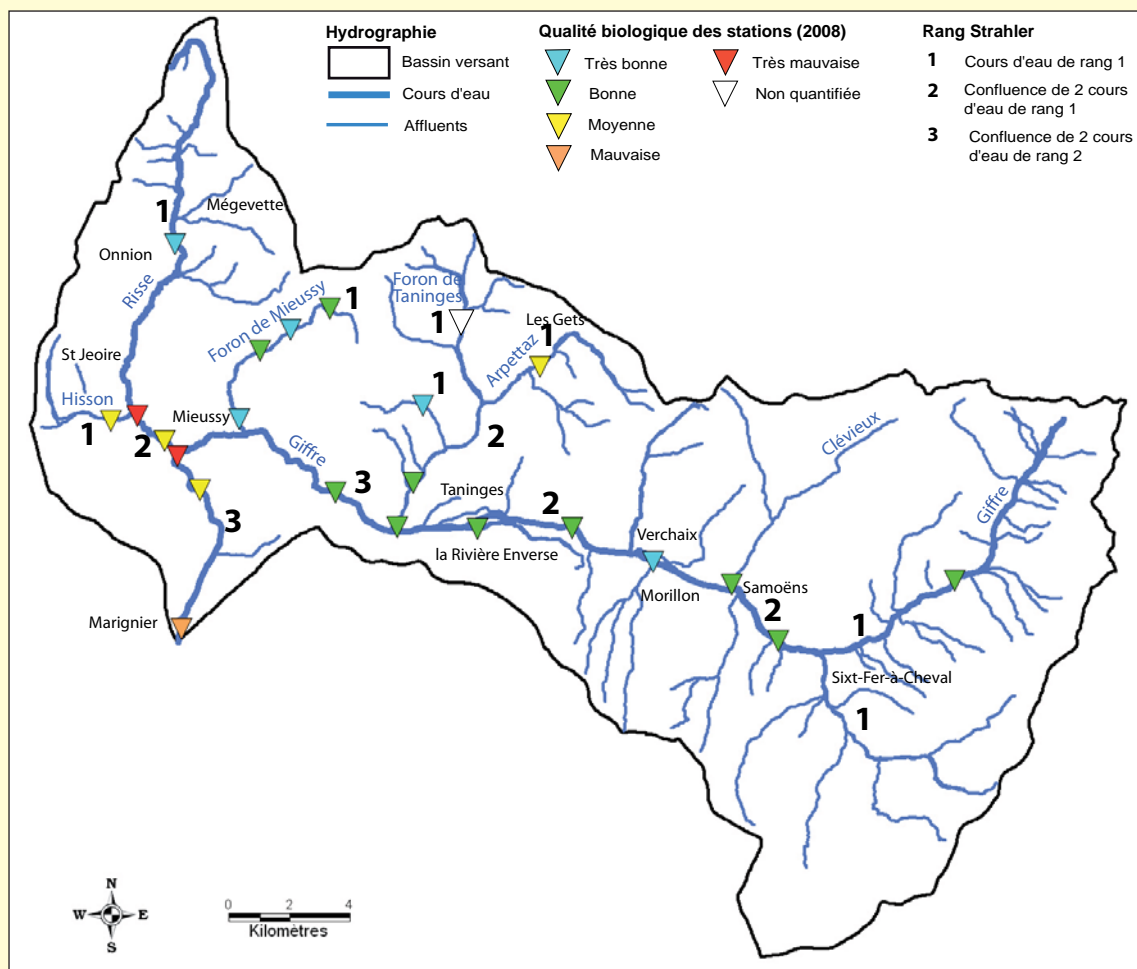


Figure V-8 : Qualité biologique pondérée par le rang de Strahler.
Données : Conseil Général de Haute-Savoie, 2008

Qualité du Giffre :

$$= [11/20 + 2 \times [11/20 + 14/20 + 11/20] + 3 \times [12/20 + 3/20 + 8/20 + 6/20]] / 19$$

$$= 9/20$$

Qualité des affluents du Giffre :

Bief des Moulins = 13/20

Hisson = 8/20

Arpetaz et Foron de Taninges : $[9/20 + 16/20 + 11/20 + 13/20] / 4 = 12,25/20$

Risse : $[16/20 + 2 \times [2/20 + 8/20]] / 5 = 7/20$

Foron de Mieussy : $[12/20 + 16/20 + 11/20 + 16/20] / 4 = 13,75/20$

Clévieux : 13/20

Qualité globale du Giffre et affluents : 9,8/20

Encadré 3 : Méthode d'évaluation de la qualité biologique du Giffre et de ses affluents.

Conclusion

Par la méthode du facteur limitant, la qualité chimique et biologique des cours d'eau du bassin versant du Giffre en 2008 est **moyenne**. L'indice de pollution mesurant le lien entre les deux sous-systèmes « usages » et « eau » s'avère donc moyen (noté 3/5).

3. TAUX DE VULNÉRABILITÉ : CONCENTRATION DES USAGES DANS LES ZONES SENSIBLES

3.1 Présentation de la démarche

Cet indicateur spatial mesure la vulnérabilité d'un territoire par rapport à la concentration des usages de l'eau qui est elle-même dépendante de l'occupation du sol. Il qualifie la relation entre les deux sous-systèmes « usages » et « aménagement ». La démarche consiste à croiser sous un SIG **les occupations du sol et les zones sensibles vis-à-vis d'une pollution** (figure V-9). Les critères définissant les zones sensibles sont les suivants : captages d'eau potable et leurs périmètres de protection, présence de la nappe souterraine dans la plaine alluviale ou nappe d'intérêt patrimonial, zones de frayères, tronçons de cours d'eau à étiages sévères, zones humides...

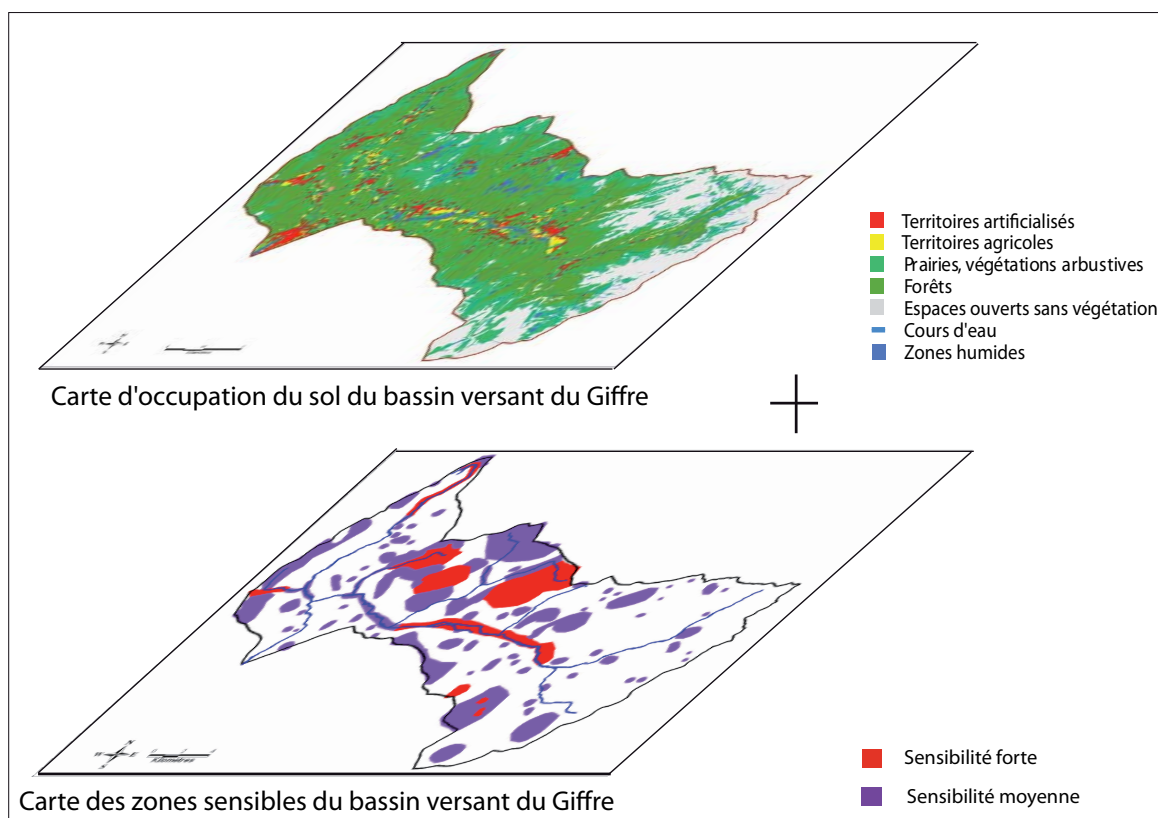


Figure V-9 : Principe de la démarche de superposition de l'occupation du sol et des zones sensibles.

La superposition de l'occupation du sol et des zones fragiles fait ressortir les territoires vulnérables correspondant aux secteurs où se concentrent plusieurs usages liés aux ressources en eau. Cette démarche est adaptée aux territoires montagnards.

Les occupations du sol correspondant aux usages de l'eau sont l'urbanisation, les domaines skiables, les unités pastorales, la forêt et les loisirs (abordés dans le diagnostic).

Les milieux sensibles rencontrés ici sur ces territoires d'altitude sont principalement les zones humides et les captages d'eau potable (et leurs périmètres de protection), situés dans des proportions variables soit en forêt, soit sur les alpages, soit sur les domaines skiables (tableaux V-5 et V-6). Ces ratios ont été calculés par le SIG.

Zones humides (647 ha)		
ZH / Usages	Surface (ha)	%
Forêt	133,30	21%
AEP PPI	6,28	1%
PPR	78,97	12%
PPE	10,64	2%
Urbanisation	75	12%
Alpages	272,92	42%
Domaines skiables	143,29	22%

Périmètres de protection des captages d'eau			
PPS / Usages	PPI (34 ha)	PPR (2122 ha)	PPE (2486 ha)
Forêts	46%	60%	40%
Zones humides	19%	4%	0%
Urbanisation	1%	1%	1%
Alpages	43%	30%	36%
Domaines skiables	45%	18%	15%

PPI : périmètre de protection immédiat

PPR : périmètre de protection rapproché

PPE : périmètre de protection éloigné

Tableau V-5 : Environnement des zones humides.

Tableau V-6 : Environnement des périmètres de protection.

A ces milieux sensibles sont associés des « usagers ». Le milieu aquatique est considéré comme un « usager » au même titre que l'utilisateur de l'eau potable, tous deux sont particulièrement sensibles vis-à-vis d'une pollution d'origine anthropique. L'indicateur qui ressort de ce croisement mesure le nombre d'usagers concentrés sur un territoire. Les résultats sont présentés sur la carte suivante (figure V-10).

Sur ces territoires sont amplifiés les impacts des usages sur les ressources en eau et sur les usages entre eux du fait des concentrations d'usages économiques sur des milieux sensibles. Ils sont des **terrains d'études privilégiés pour une application d'une gestion intégrée**. Un bon nombre de territoire concentrent un ou deux usages économiques sur des zones sensibles : les périmètres de protection des sources d'eau potable et l'exploitation forestière et/ou le pastoralisme, ou encore les zones humides et le pastoralisme et/ou un domaine skiable. La nappe alluviale du Giffre apparaît également vulnérable compte tenu de la concentration d'autres usages comme l'agriculture, l'urbanisation et les loisirs, notamment les sports d'eaux vives.

Au total 7 800 hectares de zones sensibles, soit 17% de la surface du bassin versant peuvent être qualifiés de territoires vulnérables (tableau V-7). L'intérêt de la démarche est de cibler ces territoires, quelles que soient l'échelle de réflexion et la surface du bassin versant.

Tableau V-7 : Surface des territoires concentrant plusieurs usagers de l'eau en « concurrence ».

concentration usages	surface (ha)
2*	3 875
3	2 121
4	1 683
5	5
6	124
Total	7 808

* 1 zone sensible + 1 usage économique de l'eau

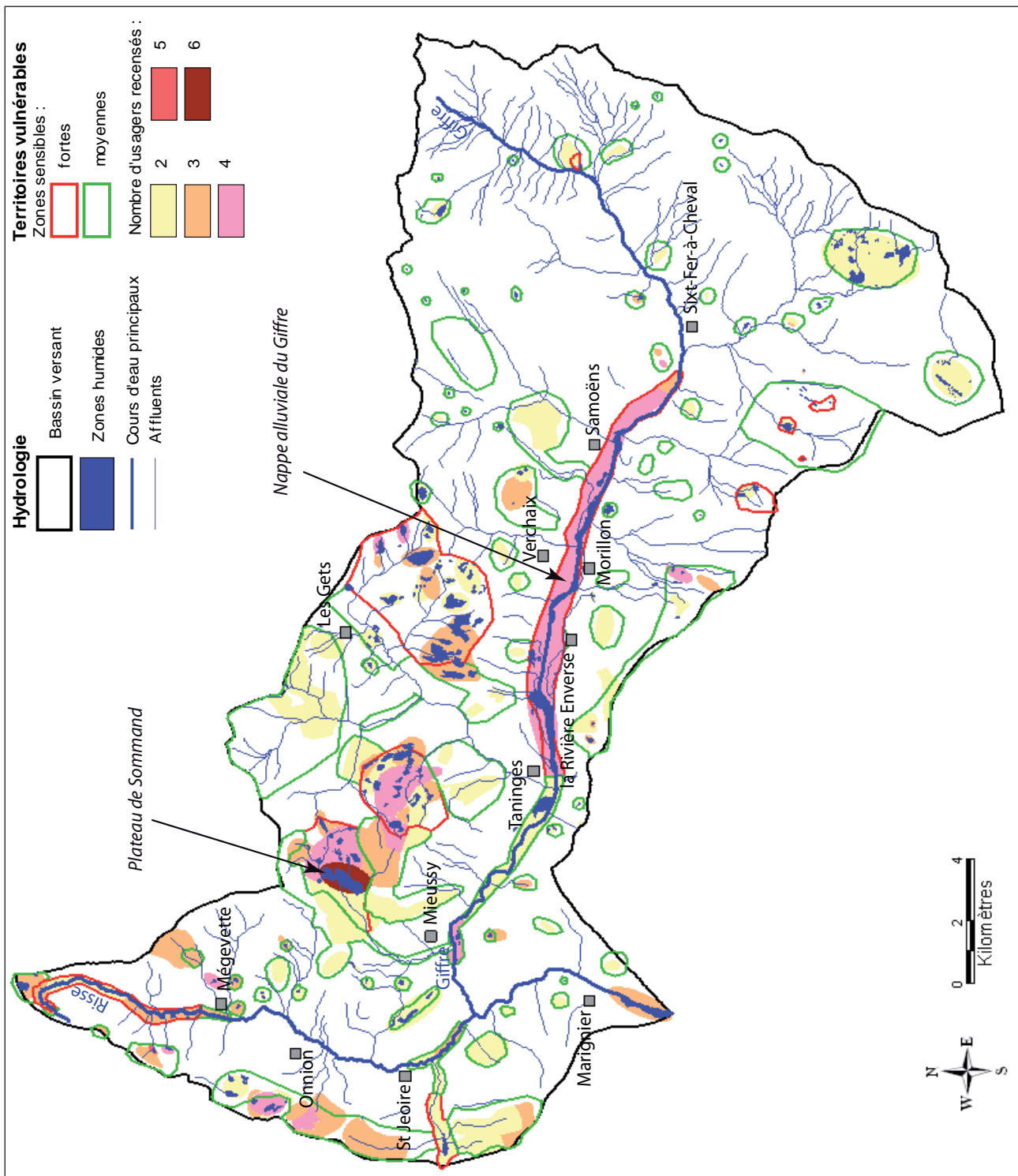


Figure V-10 : Localisation des territoires concentrant plusieurs usagers de l'eau en « concurrence ».

Un territoire ressort de la figure V-10 et concentre le plus grand nombre d'usages caractéristiques des têtes de bassin versant : **le plateau de Sommand (commune de Mieussy)**. Il nous paraît pertinent de détailler les usages et les ressources sur ce territoire et de faire ressortir les enjeux.

3.2 Une étude de cas : le plateau de Sommand

3.2.1 L'occupation du sol caractéristique des territoires d'altitude

Le plateau de Sommand, situé sur la commune de Mieussy entre 1400 m et 2000 m d'altitude est un territoire touristique pour son domaine skiable l'hiver et pour ses randonnées et tourbières l'été (photographie V-1). Ce secteur concentre tous les usages de l'eau caractéristiques des territoires d'altitude : alpages, domaine skiable, forêts, zones humides, urbanisation, sources d'eau potable et périmètres de protection (figure V-11).

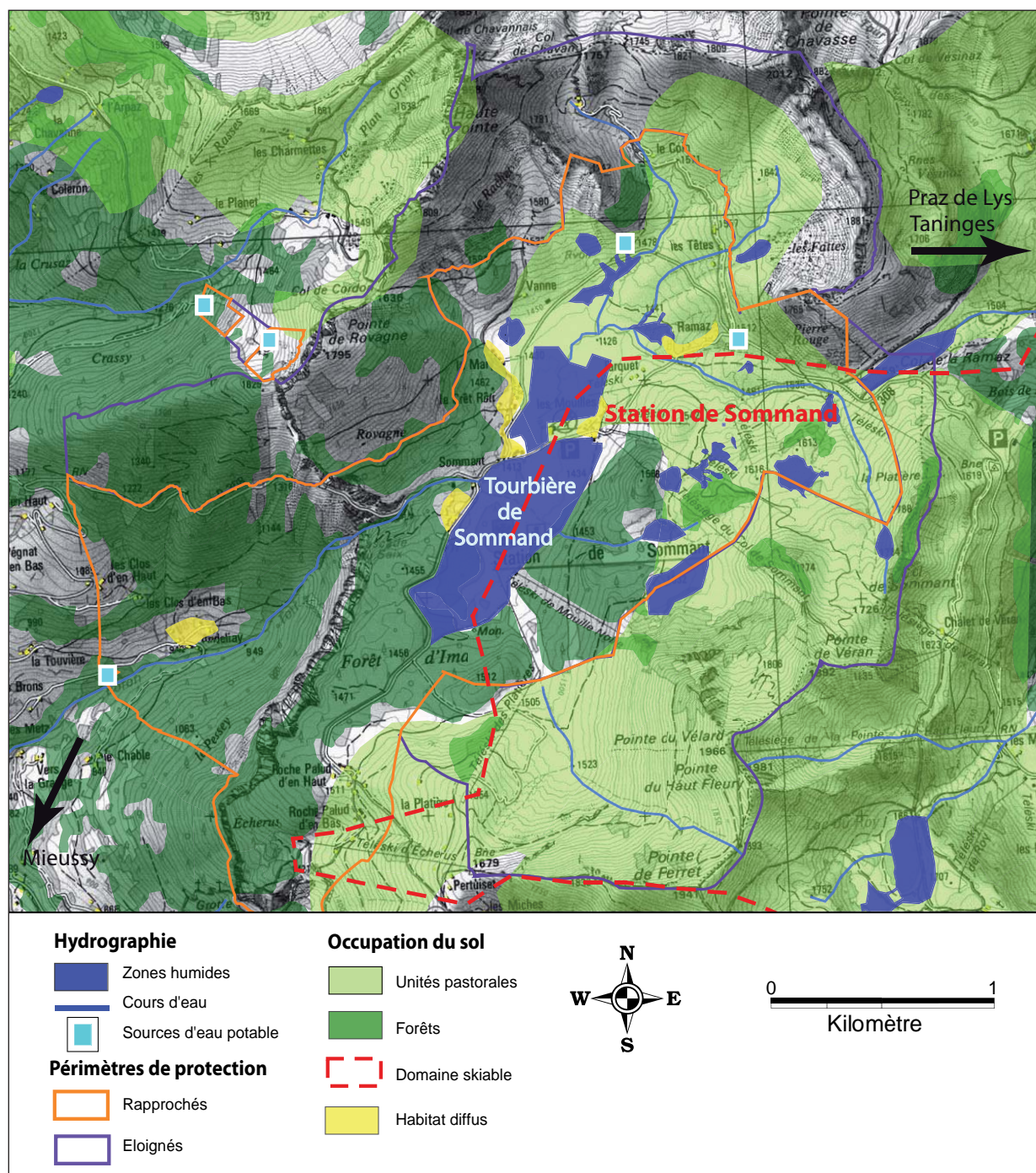


Figure V-11 : Carte d'occupation du sol et des zones sensibles du plateau de Sommand.



La Grande Tourbière classée de Sommand (34 ha) (cliché : B. Charnay, été 2009)



Les alpages de Sommand (cliché : B. Charnay, été 2009)



Le domaine skiable de Sommand Praz de Lys et ses 60 km de pistes (cliché : internet)



Télésiège du domaine skiable de Sommand Praz de Lys (cliché : internet)

Photographie V-1 : Plateau de Sommand, support d'activités touristiques et pastorales.

Les zones sensibles de la commune de Mieussy (sources d'eau potable, périmètres de protection et zones humides) sont menacées par la concentration des activités économiques. Ses captages d'eau potable et périmètres de protection rapprochés sont situés pour la moitié en forêt, le tiers dans les alpages et le quart dans son domaine skiable. Les zones humides se concentrent pour les $\frac{3}{4}$ sur le domaine skiable et dans les périmètres de protection des sources et plus d'un tiers en alpage.

Cette carte d'occupation du sol permet d'alerter le gestionnaire sur le risque de pollution des usages sur les ressources en eau. Les impacts des usages sont évalués *via* les bases de données qui ont servi au diagnostic des paramètres du système : réseaux de mesures sur les eaux de surface des acteurs institutionnels (DDEA, DIREN et Conseil Général de la Haute-Savoie), atlas pastoral (SEA 74), inventaire départemental des zones humides (ASTERS), mesures des eaux brutes de la DDASS, et qualité des rejets de l'étude (SAFEGE, 2006) (figure V-12).

3.2.2 L'évaluation des impacts des usages sur les ressources

Les données récoltées sur les activités présentes et sur l'état des ressources en eau confirment la vulnérabilité de ce territoire. La pollution bactériologique des captages situés dans les alpages est liée à la présence d'un grand nombre d'UGB inalphés en été et de bâtiments d'exploitation pas toujours aux normes. A cette pollution récurrente s'ajoute une pollution accidentelle par hydrocarbure liée à une fuite de canalisation de remplissage des cuves de fuel de la société des remontées mécaniques contaminant la source de Matringes en 2005. Cet accident aurait pu être évité si des installations d'étanchéité de la plateforme où sont stockées les dameuses et les cuves de fuel avaient été réalisées, compte tenu de sa localisation dans un périmètre rapproché d'une source.

Quant aux zones humides du plateau, pour certaines en cours d'atterrissement, elles sont menacées par l'exploitation du domaine skiable et dans une plus faible proportion par le pastoralisme (ASTERS, 2008). Les protections réglementaires ne sont pas toujours respectées. Par exemple, des produits utilisés pour l'entretien d'un téléski sont déversés dans la grande tourbière de Sommand malgré l'interdiction de l'arrêté de biotope (MDP Ingénierie Conseil, 2007). Concernant les rejets des eaux domestiques, ils ne semblent pas trop perturber le milieu si on se réfère à l'étude sur les rejets (SAFEGE, 2006). Quant à l'assainissement collectif, malgré les déficiences du fonctionnement de la station d'épuration de Sommand, son impact reste limité et les analyses tant biologiques que physico-chimiques sur le Foron de Mieussy indiquent une bonne qualité de l'eau. Le cours d'eau semble capable d'absorber la charge polluante à laquelle il est soumis du fait d'une quantité limitée des rejets même en période touristique. Du point de vue des pratiques sylvicoles, le plan de gestion des forêts communales ne mentionne aucune mesure particulière pour la protection des sources (ONF, 2003).

L'échelle du sous bassin versant permet de formuler des préconisations aux gestionnaires pour limiter la vulnérabilité des territoires. Dans ce cas particulier, l'analyse a mis en avant plusieurs priorités qui passent par le **respect des réglementations** (la mise en place des périmètres de protection pour améliorer la qualité des eaux brutes, la mise aux normes des bâtiments d'exploitation à l'amont de zones humides et sources d'eau potable, la mise aux normes de la STEP, la protection et valorisation des zones humides du plateau menacées par les activités économiques) et par des **modifications de pratiques visant à limiter les rejets**, aussi bien du côté des exploitants des domaines skiables que des exploitants agricoles.

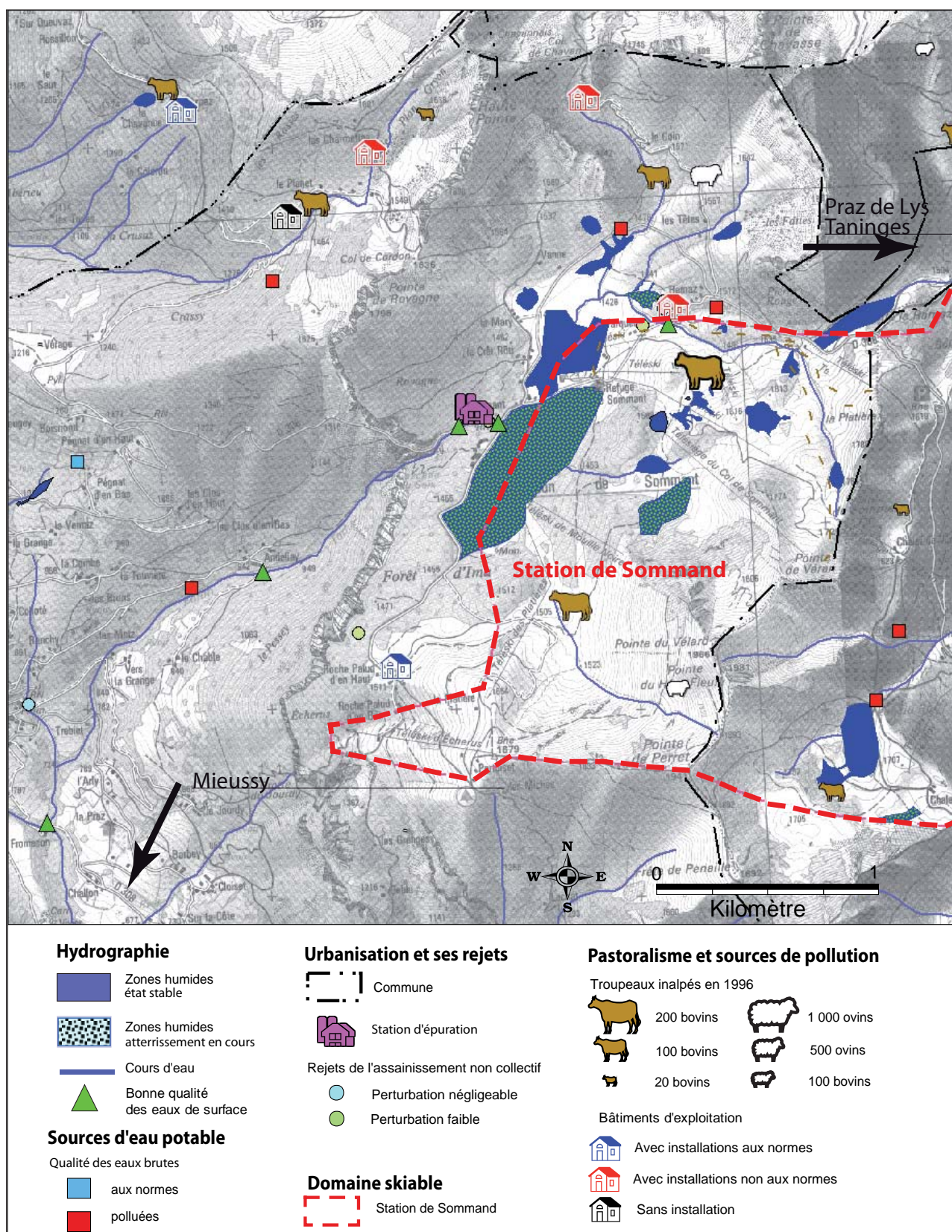


Figure V-12 : Evaluation des impacts de l'occupation du sol sur les zones sensibles du plateau de Sommand.

Au-delà de ces préconisations, ces territoires constituent de véritables laboratoires d'application d'une gestion intégrée. Plus qu'ailleurs, ce mode de gestion, tant usité par les grandes instances, s'impose à l'échelle locale. Mais son application reste limitée. La présentation d'un projet de développement touristique du plateau de Sommand dénonce l'absence de toute gestion intégrée.

3.2.3 Une gestion intégrée absente du projet de développement de la station

Ce projet vise l'installation de nouvelles pistes, remontées mécaniques et lits touristiques sur une zone particulièrement sensible du plateau (périmètres de protection et zones humides).

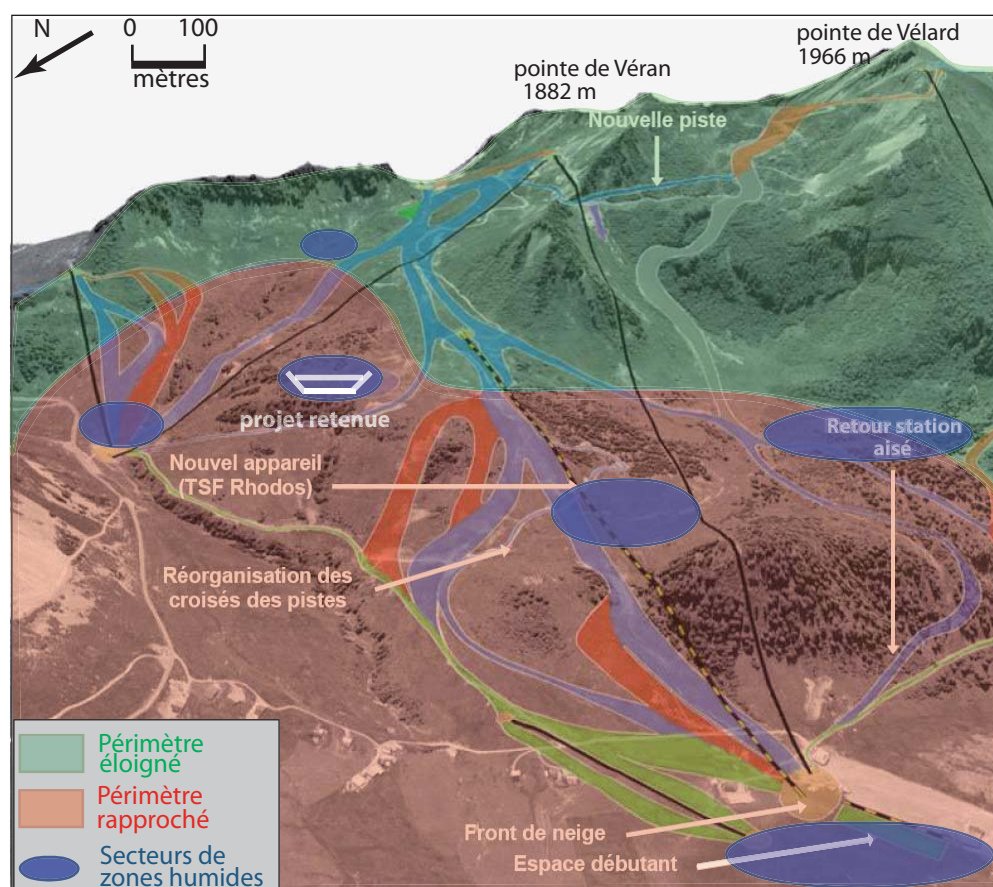


Figure V-13 : Superposition des zones sensibles au projet d'équipement du domaine skiable de Sommand.

Données : MDP Ingénierie Conseil, 2007 ; SED 74 ; ASTERS

La première figure (V-13) montre les projets de la partie nord du domaine skiable, localisés soit dans le périmètre rapproché, soit dans le périmètre éloigné d'une source d'eau potable. La viabilité de ce projet est fortement remise en cause par les prescriptions de l'hydrogéologue dans le périmètre rapproché interdisant notamment tout terrassement et excavation du sol et sous-sol. Le projet risque également d'impacter certaines zones humides présentes sur le domaine skiable par les travaux de terrassement des pistes et le passage d'engins pour créer les télésièges (TSF Rhodos) et les pistes.

Au total sur ce domaine skiable, 24 ha de terrassement sont prévus pour la création de 77 ha de pistes. Les terrassements à proximité de zones humides entraîneraient soit un comblement total ou partiel des zones humides, soit une modification des écoulements qui garantissaient les conditions de maintien de la zone humide. Plusieurs zones humides sont menacées par ces travaux dans le secteur nord du domaine : (i) un site de fort intérêt floristique sous le télésiège des Rhodos, (ii) un autre site par la reprise de la piste retour et (iii) un troisième site par le projet de retenue d'altitude qui n'a pas été accepté. Ce projet impacte également les grandes tourbières de Sommand : l'augmentation des passages piétons sur la grande tourbière de Sommand engendrée par la création des télésièges, et le projet d'aménagement du secteur débutant et du front de neige.

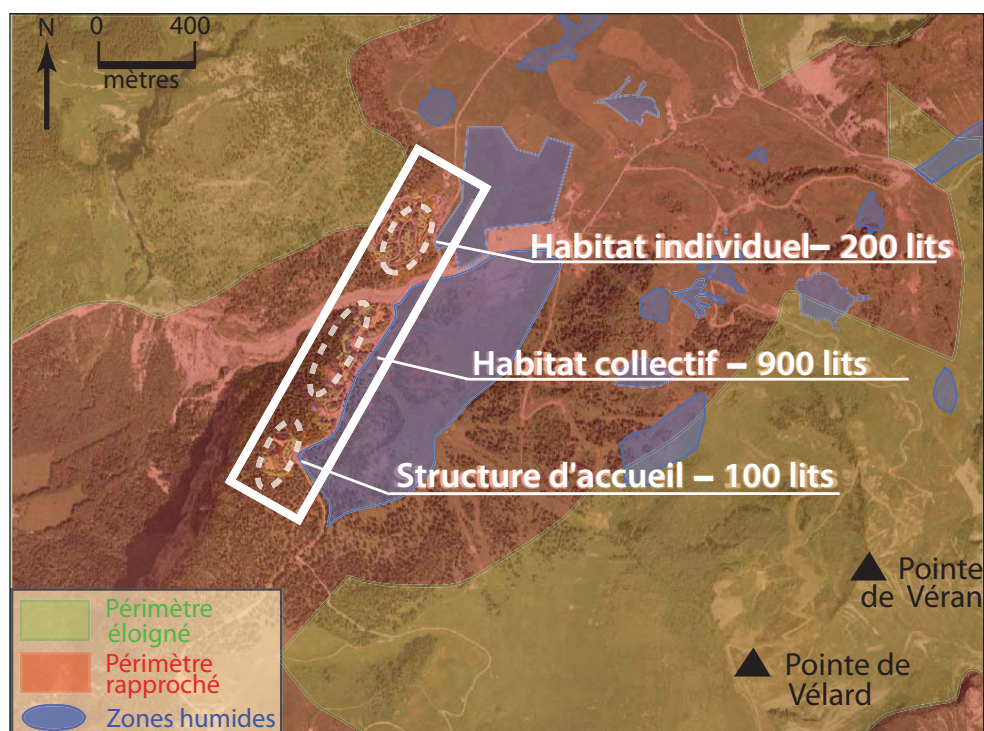


Figure V-14 : Superposition des zones sensibles au projet d'extension urbaine de la station de Sommand.

Données : MDP Ingénierie Conseil, 2007 ; SED 74 ; ASTERS

La figure V-14 présente le projet immobilier. Il vise à créer 1200 lits supplémentaires dans le périmètre rapproché de l'une des principales sources de la commune de Mieussy et aux abords de la tourbière classée de Sommand. Trois sources potentielles de pollutions par les hydrocarbures présentent un important risque pour la qualité des eaux : la zone pavillonnaire, la zone d'habitation plus importante et le grand parking. La présence du périmètre rapproché suscite la même remarque que pour le projet d'aménagement du domaine skiable. Les interdictions prescrites par l'hydrogéologue concernant les travaux de terrassements et les excavations du sol et sous-sol semblent compromettre le projet d'extension urbaine.

Cet exemple de projet confirme le besoin urgent de mettre en place sur ces territoires vulnérables des méthodes de gestion intégrée associant le plus grand nombre d'acteurs dans une démarche concertée pour concilier durablement l'aménagement du territoire et son développement économique avec les ressources en eau.

4. L'IMPERMÉABILISATION DU BASSIN VERSANT : SOURCE D'ALTÉRATION HYDRO-MORPHOLOGIQUE DES COURS D'EAU

La dernière relation traitée dans ce chapitre porte sur les altérations induites par le sous-système « aménagement », *via* le développement de surfaces imperméabilisées, sur les ressources en eau. L'imperméabilisation des sols modifie globalement et durablement les conditions du cycle hydrologique. Elle augmente la part du ruissellement des eaux de pluie, et diminue les infiltrations et percolations dans les sols. En altérant les flux hydrologiques naturels, l'imperméabilisation des surfaces engendre également des modifications morphologiques, physico-chimiques et biologiques des rivières. Plusieurs méthodes sont proposées pour évaluer d'une part, l'impact de l'imperméabilisation sur les écoulements (4.1), et d'autre part, l'altération morphologique liée à l'artificialisation du lit majeur des cours d'eau (endiguements, ouvrages hydroélectriques, 4.2).

4.1 Impact de l'imperméabilisation sur les écoulements

4.1.1 L'imperméabilisation du bassin versant

Le taux d'imperméabilisation est le plus souvent calculé à l'échelle du bassin versant à partir des surfaces artificialisées (bâti, routes...). Le cadastre permet d'appréhender les surfaces imperméabilisées en donnant un ordre de grandeur. La valeur minimale est donnée par la surface des bâtis et la valeur maximale par les parcelles dites « nature sol » qui sont les surfaces artificialisées, comprenant les toits, routes, parking et tous les espaces verts et jardins environnant les bâtiments. Sur le bassin versant du Giffre, les surfaces imperméabilisées sont comprises entre 210 ha et 2794 ha, soit 0,5% à 6% de la surface du bassin versant. Nous avons affiné ces valeurs sous le SIG avec la carte d'occupation du sol et les coefficients de ruissellement standardisés (tableau V-8). Ils ont été complétés et adaptés au bassin versant du Giffre par l'utilisation de photos aériennes sur certains secteurs du Giffre. Certains coefficients qui dépendaient du type d'aquifère, comme pour les carrières et chantiers, ont été calculés en superposant sous le SIG la carte d'occupation du sol et la perméabilité des aquifères présentée dans le diagnostic sur les ressources en eau.

Sur ces territoires artificialisés, le coefficient moyen de ruissellement reste limité. Il est de l'ordre de **0,47** du fait d'une urbanisation composée essentiellement de tissus urbains discontinus liés à l'habitat diffus. Il représente près de 1 000 ha de surface de ruissellement sans infiltration qui peut être équivalent à la surface dite imperméabilisée. A l'échelle du bassin versant du Giffre, rapporté à la surface totale du bassin, l'indice de ces surfaces imperméabilisées est de 2%, compte tenu d'une urbanisation qui ne représente que 5% du bassin versant (figure III-4 page 132). **Ce résultat est insignifiant à l'échelle du bassin versant pour en déduire un impact sur les écoulements.**

Type occupation sol	Coefficient de ruissellement
Territoire artificialisé	
Voie de communication et parking	0,8
Carrières	0,3*
Chantiers	0,25**
Zones industrielles et commerciales	0,95
Zones urbaines spéciales (casernes, cimetières)	0,3
Espaces verts	0,15
Urbain continu dense	0,8
Habitat collectif	0,6
Habitat résidentiel	0,5
Habitat rural	0,4
Urbain libre	0,15
Equipement sportif et loisir	0,2
Territoire agricole	0,1***
Territoires semi naturels	
Forêt	0,12
Champs, prairie	0,2
Roches nues perméables	0,1
Roches nues peu perméables à imperméable	0,9

* : coefficient évalué en fonction du type d'aquifère pondéré par les surfaces de carrières présentes sur le bassin versant

** : coefficient évalué en fonction du type d'aquifère pondéré par les surfaces de chantiers présents sur le bassin versant

*** : coefficient moyen, il est de $0,03 < C < 0,07$ pour une terre agricole non drainée et de $0,05 < C < 0,13$ pour une terre agricole drainée. Faute de connaissances précises sur le drainage des terrains, un coefficient moyen a été défini. Cette simplification n'a pas d'incidence sur le résultat, compte tenu de la faible représentation des terres agricoles dans le bassin versant.

Tableau V-8 : Coefficients de ruissellement en fonction de la nature du sol.

Source : Bellefleur, 1999

A cette étape de travail, il paraît de fait plus judicieux de travailler à une autre échelle spatiale, celle de sous bassins versants proposée par la BD « carthage » du MEEDDAT et IGN (tableau V-9).

Libellé des sous bassins versants	Surface (ha)
Le Giffre de sa source au Giffre des Fonds	6 715
Le Giffre du Foron à la Risse	4 087
Le Foron	5 860
Le Giffre de la Risse incluse à l'Arve	9 372
Le Giffre des Fonds	6 813
Le Giffre du Giffre des Fonds au Foron	12 858

Tableau V-9 : Libellé et surface des sous bassins versants du Giffre. Données : BD Carthage

L'évaluation des surfaces imperméabilisées et des taux de ruissellement prend en compte les occupations du sol et le contexte géologique du bassin versant. Les résultats de chaque sous bassin versant sont reportés sur la carte suivante (figure V-15). Les différences de perméabilité des couches géologiques peuvent avoir une grande incidence sur les écoulements dans un bassin versant comme celui du Giffre présentant une forte diversité géologique et un pourcentage de « roches nues » non négligeable : 44% et 48% dans les deux sous bassins versants du Haut Giffre.

Il est en effet intéressant de constater que ces deux sous bassins versants ont le plus fort coefficient de ruissellement : 0,36 pour le Giffre des Fonds et 0,25 pour le sous bassin de la source du Giffre (moyenne globale de 0,23). Ces résultats s'expliquent par la caractéristique géologique imperméable

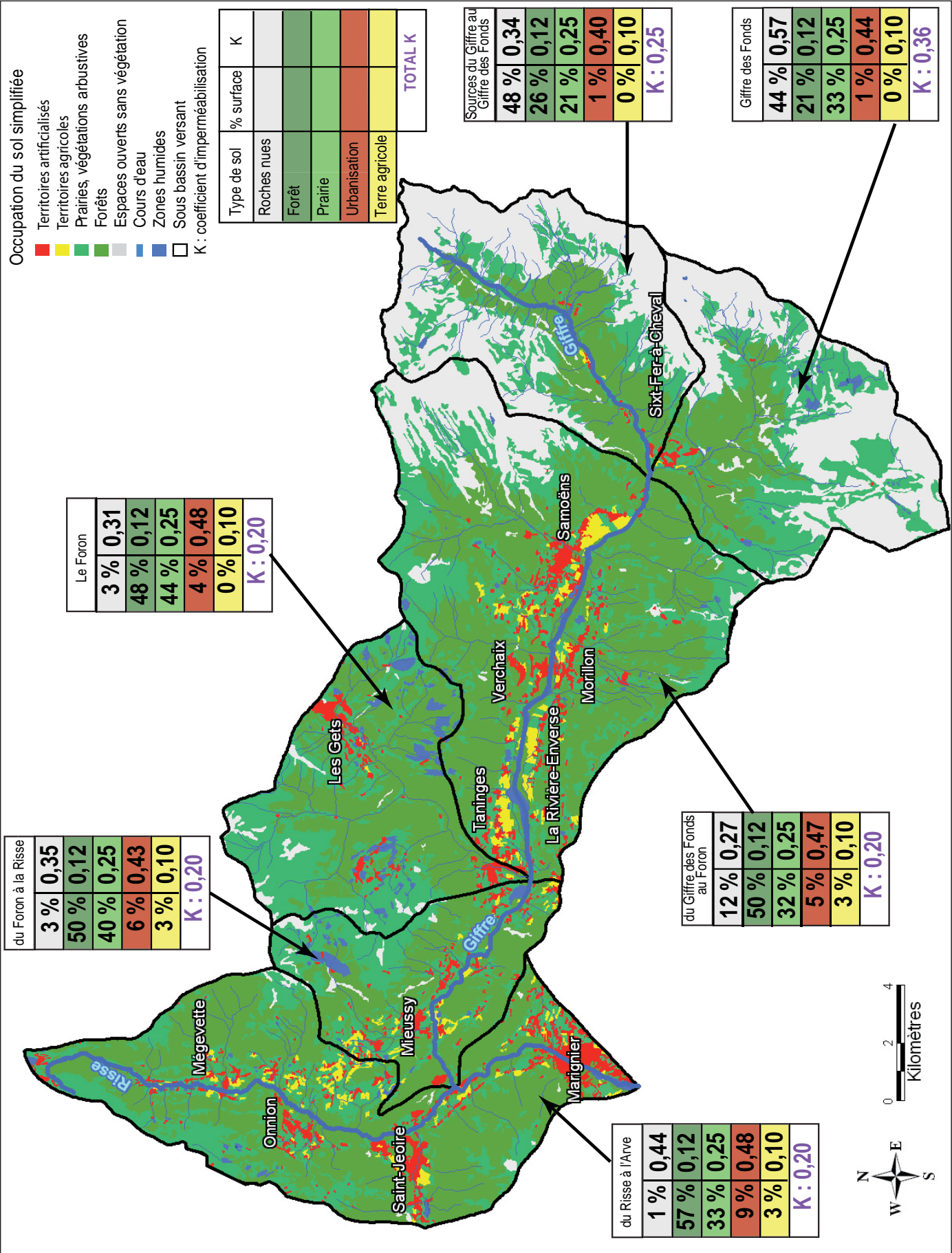


Figure V-15 : Coefficient d'imperméabilisation des différentes occupations du sol et de la géologie sur chaque sous bassin versant du Giffre.

à dominante de schistes qui leur confère des coefficients de ruissellements des « roches nues » atteignant **0,57** sur le Giffre des Fonds. Plus de la moitié de ces roches affleurant sur le haut bassin versant sont des aquifères peu perméables (schistes et flyschs). **Le contexte géologique influence les écoulements particulièrement dans ces deux sous bassins versants du Haut Giffre.** En revanche, le coefficient de ruissellement de l'urbanisation ne dépasse pas **0,48**. Il est le plus élevé dans les sous bassins versants du Risse (Marignier) et du Foron (Les Gets). Dans les sous bassins versants les « plus urbanisés » avec un taux d'urbanisation ne dépassant pas **10%**, le coefficient total de ruissellement reste limité du fait de la faible proportion de roches affleurantes sur certains (le Risse, 1%) ou des aquifères généralement perméables (bassin versant du Giffre de Samoëns à Taninges).

4.1.2 Méthode d'évaluation de l'impact de l'urbanisation sur les écoulements

L'impact de l'urbanisation sur les écoulements est évalué par un calcul simplifié basé sur le minimum de variables d'entrée : surface urbanisée du bassin versant et coefficient de ruissellement sur les territoires artificialisés.

Ce calcul d'ordre de grandeur permet d'estimer l'impact d'une zone péri-urbaine sur les volumes de crues écoulés (encadré 4).

Influence d'une zone urbaine sur le ruissellement. Simplifications...

Si on nomme :

- CR_{rural} le coefficient de ruissellement de la zone non urbanisée,
- CR_{urbain} le coefficient de ruissellement de la zone urbanisée,
- A_{urbain} la surface de la zone urbanisée,
- A_{BV} la surface totale du bassin versant.

Le total du ruissellement s'écrit de façon simpliste :

$$Ruis = A_{urbain} \cdot CR_{urbain} \cdot Pluie + (A_{BV} - A_{urbain}) \cdot CR_{rural} \cdot Pluie$$

$$CR^* = \frac{Ruis}{A_{BV} \cdot Pluie} = \frac{A_{urbain}}{A_{BV}} \cdot CR_{urbain} + \left(1 - \frac{A_{urbain}}{A_{BV}}\right) \cdot CR_{rural}$$

Encadré 4 : Evaluation simplifiée de l'influence d'une zone urbaine sur le ruissellement. Source : G.-M. Saulnier, communication orale

La limite de cette méthode est de ne pas prendre en compte la distribution spatiale des surfaces imperméabilisées qui joue un rôle pourtant déterminant sur les écoulements. Selon la distance par rapport au cours d'eau ou la nature du sol à l'aval de ces surfaces imperméabilisées, le ruissellement sera variable. Ce calcul ne prend également pas en compte les temps de transfert du ruissellement (écoulements sur versant et propagation en rivière). Une dernière précision porte sur le ruissellement « naturel » sans urbanisation. Plus le bassin versant est grand et plus le coefficient naturel de ruissellement diminue. Pour une crue significative sur un bassin versant de la taille du Giffre, le coefficient moyen est de l'ordre de 0,3. La part non ruisselée correspond à l'évapotranspiration de la forêt et végétaux, à l'infiltration et au stockage sous forme de neige ou glace.

Le modèle est appliqué au bassin versant du Giffre avec un coefficient de ruissellement urbain moyen de 0,5 (figure V-16). Le graphique donne l'évolution du coefficient de ruissellement du bassin (courbe bleue) et son augmentation relative (%) (courbe rouge) en fonction du pourcentage de surface urbanisée. A l'échelle du bassin versant avec un taux d'urbanisation de 5%, l'**augmentation du coefficient de ruissellement liée à l'urbanisation n'est pas significative (3,33%)**. Elle est deux fois plus élevée (+7%) dans le sous bassin versant le plus urbanisé avec un taux d'urbanisation proche de 10%.

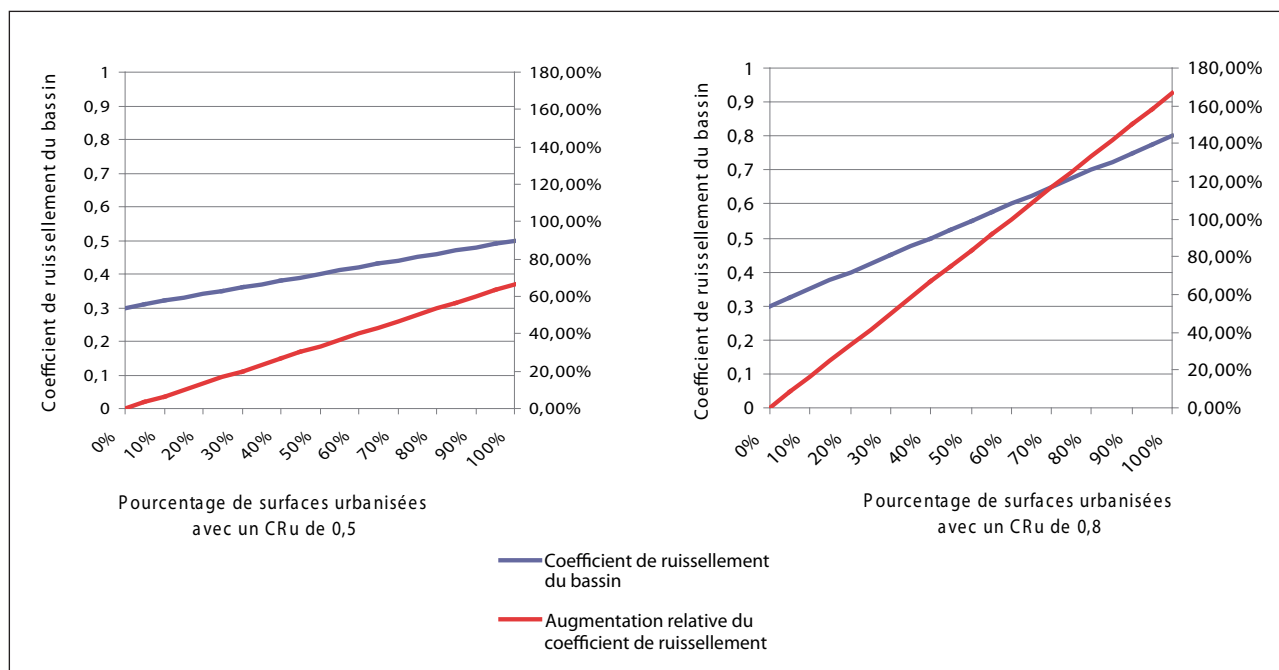


Figure V-16 : Impacts de l'urbanisation sur le coefficient de ruissellement du bassin, dans le cas d'un habitat diffus et dense.

L'impact de l'urbanisation sur les volumes de crue reste limité dans le cas d'un habitat diffus. Le modèle testé en habitat dense avec un coefficient de ruissellement de 0,8 donne des résultats plus significatifs. Avec une urbanisation de 10% du bassin versant, le coefficient de ruissellement augmente de 20% .

L'intérêt du modèle simplifié est son applicabilité à tout bassin versant, et en particulier à des bassins versants plus fortement urbanisés pour lesquels l'influence de ces territoires est plus significative en terme de volume de crue.

Dans le cas d'une urbanisation diffuse, l'impact principal des zones urbaines sur les écoulements porte sur le débit de pointe. Il est amplifié sur les têtes de bassin versant caractérisées par de fortes pentes et des temps de concentration courts (de quelques dizaines de minutes). Sur ces territoires d'altitude, les ruissellements urbains sont équivalents aux ruissellements naturels. « Un taux d'urbanisation de 10% avec concomitance débit urbain et naturel sur ces territoires entraînerait une augmentation du débit de pointe de 80%, en cas de forte pluie (120 mm/heure) » (Mathys, 1992). Cette problématique est traitée à une échelle de bassin versant très réduite (1 km²). Elle n'a de sens que si elle est corrélée avec la vulnérabilité des territoires de l'aval. Nous dépassons ici le cadre de la réflexion qui écarte la gestion des risques naturels.

4.2 Anthropisation et degré d'altération morphologique

Une autre dimension de la relation entre l'occupation du sol, les aménagements induits et les ressources en eau est ici développée. Ne seront abordées que les causes directes liées à l'artificialisation du lit majeur. La principale difficulté rencontrée est d'évaluer le degré d'altération à partir d'un diagnostic sur les ouvrages présents dans le lit. L'impact des ouvrages est fonction du transport solide, des écoulements et des faciès du lit présents (radier, plat lentique, chenal, mouille, fosse...Malavoi, Souchon, 2002). Le diagnostic du chapitre 4 met également en avant les manques de méthodes d'évaluation de la qualité physique d'un cours d'eau et des relations entre les différentes composantes d'un écosystème.

Plusieurs méthodes et critères sont proposés pour appréhender au mieux cette dimension physique de la relation entre territoire et ressources en eau. La démarche reste subjective et critiquable, faute de méthode scientifique validée.

Le premier indicateur proposé par l'étude « Lemano » est l'**anthropisation des débits**. Il vise à évaluer l'ensemble des débits perturbés par un prélèvement ou un rejet. Cependant il ne s'applique pas sur un territoire de montagne en raison des multiples captages gravitaires et des rejets d'assainissement non collectif. Un seul critère a pu être mesuré, la longueur des tronçons court-circuités sur le Giffre. Elle s'élève à 40% du linéaire total du Giffre. L'impact des aménagements hydroélectriques est complexe. Cet indicateur doit être complété par d'autres critères pour mesurer le degré d'altération.

Le deuxième critère impactant directement la morphologie porte sur l'**endiguement** (figure V-17). En effet, la superposition sous SIG de la carte du linéaire endigué et la dynamique sédimentaire montre une très forte corrélation. Les endiguements longitudinaux empêchent effectivement la recharge latérale en réduisant toute divagation du chenal et toute recharge sédimentaire par sapement latéral, dans un contexte d'incision (Peiry, 1994).

Les tronçons à plus forte dynamique sédimentaire sont les zones à méandre non endiguées. Au total, 45% des berges du Giffre sont endiguées et 23% des berges du Risse (SAFEGE, 2000). L'étude géomorphologique (Dynamique Hydro, 2006) conclut que sur **65% du linéaire du Giffre la dynamique sédimentaire est qualifiée de faible à très faible**, alors sur les autres affluents étudiés¹, cette déficience ne concerne en moyenne que la moitié des linéaires (figure V-18). Les tronçons de dynamique forte sont essentiellement localisés à l'amont, dans le « Haut Giffre ».

La méthode d'évaluation de la dynamique sédimentaire à l'échelle du bassin versant rejoint celle sur la qualité physico-chimique des eaux de surface. Les tronçons sont pondérés en fonction de la méthode de Strahler pour attribuer plus de poids aux tronçons situés proches de l'exutoire intégrant l'ensemble des processus de recharge sédimentaire du bassin versant. La longueur des tronçons a été calculée sous SIG.

¹ les affluents étudiés in Dynamique Hydro, 2006 : le Nant d'Ant, ruisseau de Lachat, ruisseau des Verneys, torrent la Valentine, le Clévieux, le Foron, le Giffre des fonds et le Risse

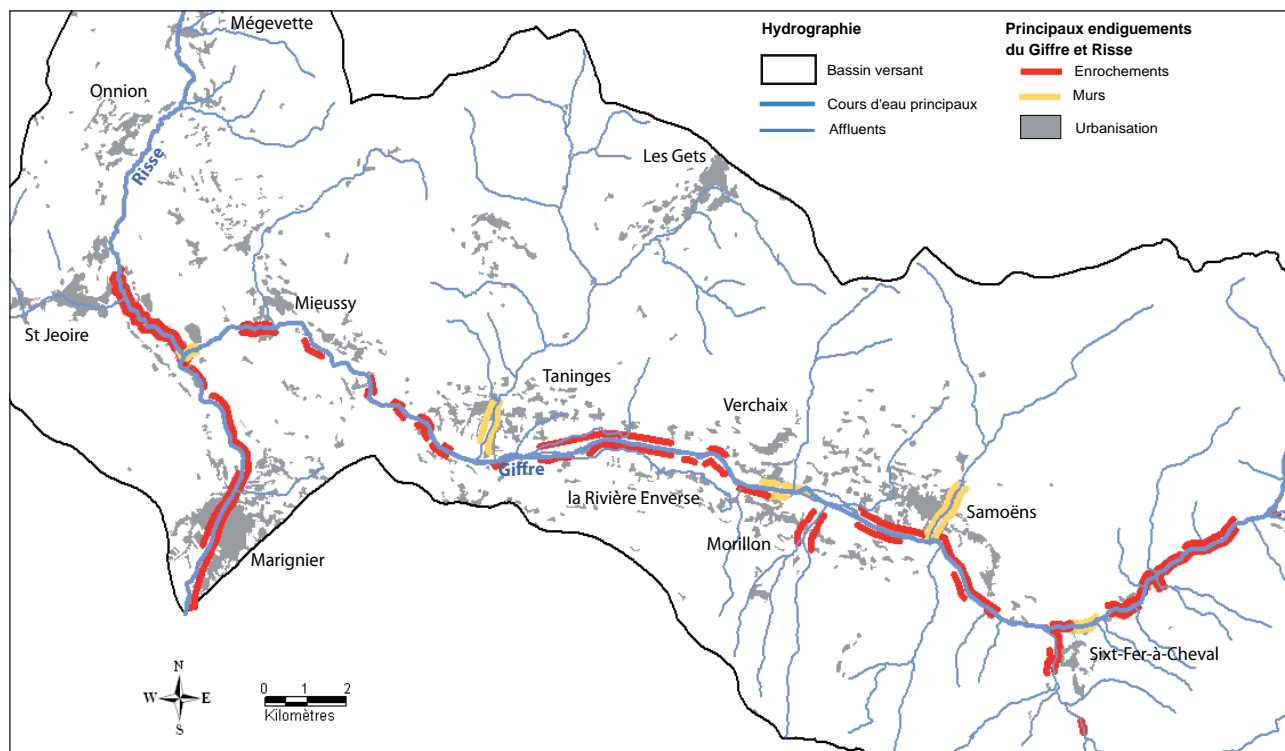


Figure V-17 : Principaux endiguements du Giffre et Risse.
Données : SAFEGE, 2000 et observations de terrain

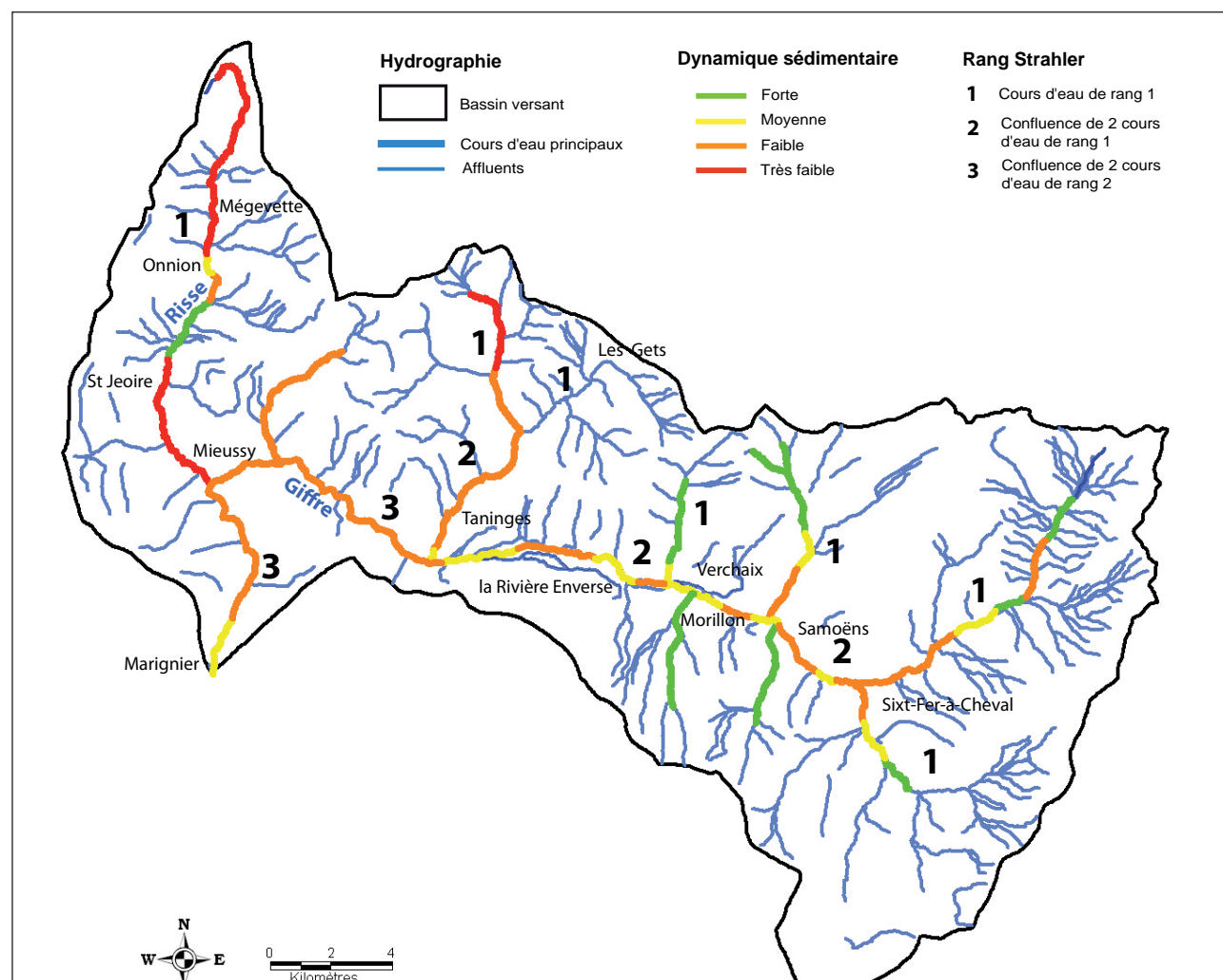


Figure V-18 : Qualité physique liée à la dynamique sédimentaire, pondérée par le rang de Strahler.
Données : Dynamique Hydro, 2006

Les résultats sont également convertis en score pour le calcul (tableau V-10).

Dynamique sédimentaire	Score (%)
forte	100
moyenne	50
faible	25
très faible	0

Tableau V-10 : Score de la dynamique sédimentaire.

Le score obtenu est de **38%**. La dynamique sédimentaire à l'échelle du bassin versant du Giffre est **faible à moyenne**.

Les déficits de recharge sédimentaire peuvent être une conséquence de l'anthropisation des cours d'eau (endiguement du Giffre). En revanche, sur certains affluents et tronçons du Giffre, ce sont le profil en long et la topographie du bassin versant (degré de pente, largeur du lit pour stocker les sédiments, gorges) qui engendrent une dynamique sédimentaire faible. Les caractéristiques granulométriques du bassin versant peuvent influencer le processus également. Les résultats de l'étude géomorphologique ne sont pas suffisants pour conclure sur le degré d'altération physique par l'anthropisation du bassin versant.

Nous complétons l'approche par la **méthode mise en place par le Conseil Supérieur de la Pêche pour décrire la qualité physique du Giffre** abordé dans le diagnostic (Encadré 1 page 111). Elle intègre plusieurs critères dans l'évaluation qui nécessitent des connaissances spécifiques sur les cours d'eau que seuls les acteurs des milieux aquatiques et de la pêche ont acquises : qualité des substrats, connectivité latérale, écoulements, hauteurs d'eau, vitesse de courant, degré d'érosion des berges ...

L'étude se limite au linéaire du Giffre. L'évaluation globale de la qualité physique sur le linéaire du Giffre est la somme des scores de qualité physique attribués sur chaque tronçon, pondérés par la longueur du tronçon.

La grille de correspondance entre la classe de la qualité du tronçon et le score est la même que pour la qualité physico-chimique. Le score global obtenu sur l'ensemble du linéaire du Giffre est de **49,3%**, ce qui signifie **une qualité moyenne**. A l'amont du barrage de Pressy, la qualité physique est meilleure (score obtenu de 60%), notamment dans le tronçon de la plaine alluviale du Giffre. Elle est mauvaise à l'aval du barrage sur les tronçons court-circuités (score de 32%).

En ne se basant que sur le critère de recharge sédimentaire de l'étude géomorphologique, la qualité physique obtenue sur le linéaire du Giffre est plus mauvaise (38%). L'intégration de plusieurs critères pour décrire la qualité physique améliore sensiblement la note globale à l'échelle du bassin versant (figure V-19).

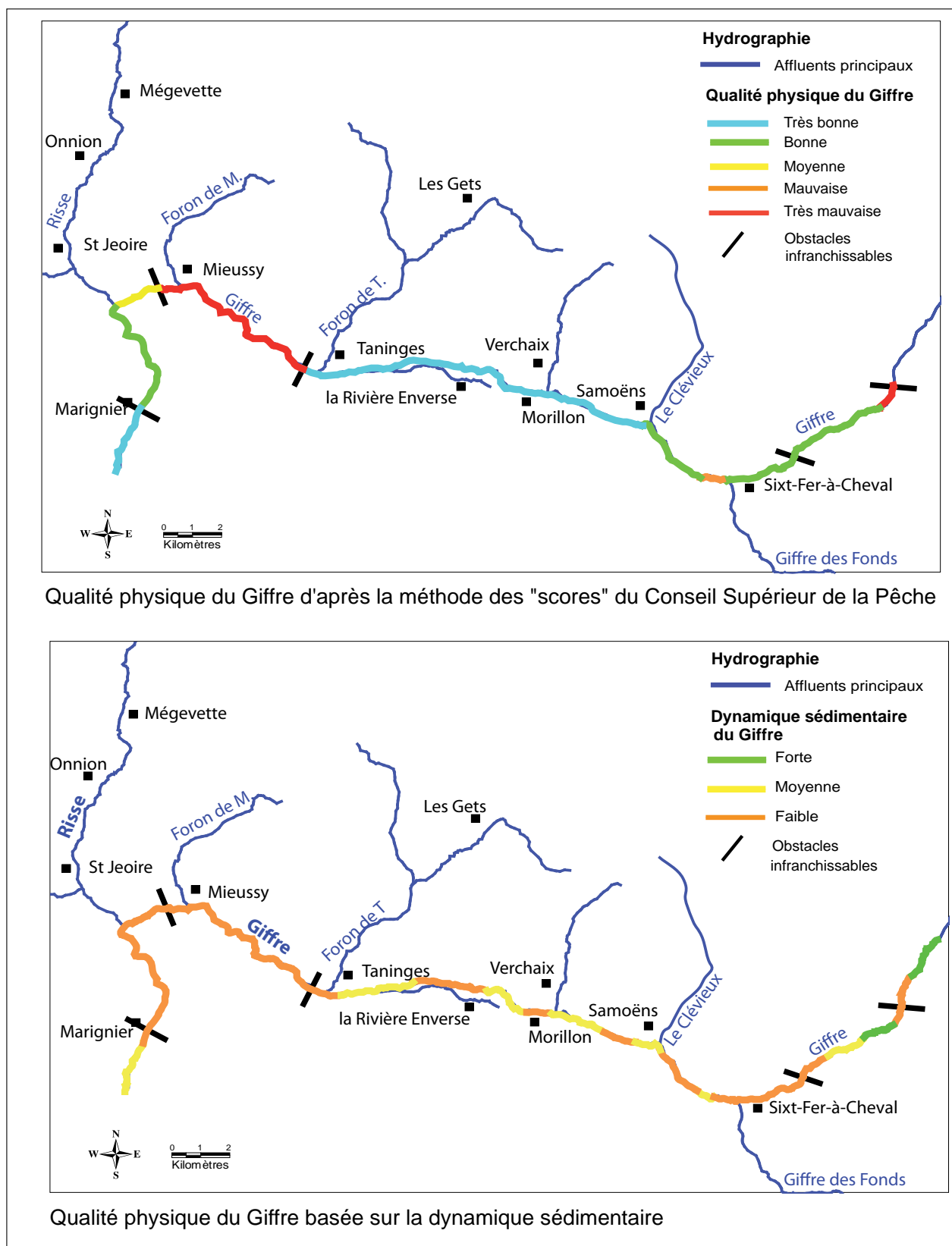


Figure V-19 : Comparaison de deux méthodes d'évaluation de la qualité physique sur le cours d'eau du Giffre.

Ces résultats recourent ceux issus de la **méthode d'évaluation de la grille de « Non atteinte du Bon Etat » (NABE)** qui mesure les impacts sur la continuité des masses d'eau (amont/aval) et la fonctionnalité des milieux annexes. Les impacts évalués dans le diagnostic (partie II, chapitre 4) sont notés de 0 à 1, 1 correspondant à l'impact fort (100% de la masse d'eau est impactée) et 0 à l'impact nul. Les scores obtenus sont pondérés par la longueur des masses d'eau. La grille NABE, qui a été renseignée par les données récoltées sur le bassin versant du Giffre, donne un **niveau d'impact globalement moyen (0,55)** (tableau V-11). Le détail des grilles NABE sur chaque masse d'eau est reporté en **annexe 4**.

Nom ME	Longueur ME (km)	Objectif d'état écologique		Objectif chimique Echéance	Score grille NABE, niveau d'impacts	
		Etat	Echéance		actuel	2015
Foron de Taninges	12	Bon état	2015	2015	0.50	0
Le Giffre du Foron de Taninges au Risse	9	Bon potentiel	2027	2015	1	1
Le Giffre du Risse à l'Arve	8	Bon potentiel	2027	2015	1	1
Le Risse	17	Bon état	2015	2015	0.25	0
Torrent des Fond + Giffre (amont STEP Morillon)	21	Bon état	2015	2015	0.50	0
Giffre (aval STEP M au Foron de Taninges)	7	Bon état	2015	2015	0.50	0

Tableau V-11 : Evaluation de la qualité globale des masses d'eau, pondérée par leur longueur.

L'intérêt de la démarche est la réflexion prospective des services de l'Etat et de l'Agence de l'Eau sur l'atteinte du bon état des masses d'eau. En dehors des deux masses d'eau à l'aval du Giffre fortement perturbées (niveau d'impact toujours égal à 1), les autres masses d'eau du Giffre devraient atteindre le bon état en 2015. Le degré d'altération passerait de 0,55 à 0,23. Les 23% du linéaire du Giffre altérés correspondraient aux deux masses d'eau à l'aval de l'ouvrage hydroélectrique.

Ainsi, les différentes méthodes d'évaluation testées convergent toutes vers une **qualité physique moyenne à mauvaise**. Elle est le résultat de phénomènes naturels et anthropiques (endiguements). Le degré d'altération morphologique induit par l'anthropisation du bassin versant reste donc difficilement appréciable.

Conclusion

Ce chapitre visait à proposer des indicateurs évaluant les impacts de l'aménagement du territoire et des usages de l'eau sur les ressources en eau. L'approche patrimoniale des ressources a élargi l'analyse aux altérations morphologiques du milieu aquatique. En raison de la complexité des dynamiques hydromorphologiques, nous avons croisé plusieurs méthodes d'évaluation pour évaluer la qualité physique des cours d'eau du Giffre.

Il en ressort, à l'échelle du bassin versant du Giffre, une qualité des ressources globale moyenne, aussi bien du point de vue chimique et biologique que du point de vue physique. L'aménagement du territoire et la gestion actuelle des usages de l'eau ne sont pas sans conséquence sur le milieu aquatique. Les altérations sont liées, soit à l'artificialisation des cours d'eau, soit aux usages eux-mêmes, pour leurs rejets dans le milieu. L'évaluation des pollutions liées aux rejets reste sous-évaluée. L'indice de pollution a été évalué, *via* la méthode « SEQ Eau » appliquée sur le Giffre et ses principaux affluents. Les pollutions sur les têtes de bassin versant dans les zones d'infiltration sont difficilement mesurables. Cependant, la réflexion sur la vulnérabilité des territoires (où se concentrent les usages économiques et les zones sensibles) a soulevé des risques de pollution des eaux engendrés par des pratiques éloignées d'une gestion intégrée (étude de cas de Sommand), et permettant ainsi de compléter le réseau de mesures existant.

Les impacts les plus difficiles à mesurer portent sur le débit. A grande échelle, dans un bassin versant rural à habitat diffus, le taux d'imperméabilisation lié à l'urbanisation ne modifie pas significativement les écoulements naturels. Il accroît le ruissellement naturel de 7%, dans le sous bassin versant le plus urbanisé (Du Risse à la confluence de l'Arve), avec un coefficient de ruissellement urbain de 0,5. A cette échelle, c'est le contexte géologique qui influence davantage les écoulements, en particulier dans le Haut-Giffre, atteignant un coefficient de ruissellement de 0,57. Ces résultats occultent des problématiques plus localisées à la parcelle, prenant en compte la distribution spatiale des surfaces imperméabilisées qui influe sur les écoulements, selon la distance par rapport au cours d'eau ou la nature du sol. Ne sont pas traités non plus les impacts de l'urbanisation des territoires d'altitude sur les débits de pointe. Cette réflexion renvoie à la vulnérabilité des territoires de l'aval et à la gestion des risques naturels. La question de l'échelle de réflexion se pose également dans l'évaluation des impacts liés au prélèvement des usages. Le manque de données sur l'hydrologie ne permet pas d'affiner suffisamment l'échelle pour faire ressortir des effets significatifs des prélèvements sur la ressource (en dehors du débit réservé de l'installation hydroélectrique de Taninges). Des risques d'altérations du milieu aquatique ont été mis en avant dans deux cas particuliers : (i) dans les stations touristiques, concentrant une forte demande en eau potable et l'enneigement artificiel en période d'étiage hivernal, (ii) et à l'aval des sources d'eau potable de fort débit pour lesquelles les communes ont un droit de prélèvement de la totalité des eaux.

Malgré les biais que comportent ces méthodes d'évaluation, les indicateurs choisis permettent, d'une part de qualifier la gestion globale par rapport aux ressources à une échelle hydrographique pertinente, *via* les systèmes de notation et de pondération, et d'alerter le gestionnaire sur certaines problématiques territoriales, et d'autre part, d'être transposables à d'autres bassins versants. La réflexion est complétée par les indicateurs sur l'évaluation de la satisfaction des usages (chapitre 13).

CHAPITRE 13 : EVALUATION DE LA SATISFACTION DES USAGES DE L'EAU

L'indicateur sur la satisfaction des usages par rapport aux ressources en eau est fonction de chacun des usages et de leurs exigences. Cet indicateur qualifie deux types de relations : (i) d'une part la relation entre les sous-systèmes « usages » et « ressources en eau » pour les usages en lien direct (loisirs), (ii) d'autre part la relation entre les sous-systèmes « usages » et « aménagement » pour les usages nécessitant des infrastructures de mobilisation des ressources en eau pour répondre à leur besoin (eau potable et activités économiques).

Pour la majorité des usages, l'évaluation de la satisfaction se base sur des appréciations plutôt que sur des données. Cette présentation s'articule autour de deux parties. Tout d'abord des méthodes sont proposées pour évaluer le taux de satisfaction des usages pour lesquels des données existent. Une synthèse conclut ensuite ce paragraphe en posant les problématiques liées à la satisfaction de chaque usage recueillie à partir des entretiens avec les usagers.

1. MÉTHODES D'ÉVALUATION DU TAUX DE SATISFACTION

1.1 L'alimentation en eau potable

L'usage de l'eau le mieux suivi est l'alimentation en eau potable à partir d'un réseau communal, aussi bien d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Le manque de données sur les captages privés ne permet pas d'évaluer la satisfaction de leurs usagers.

1.1.1 D'un point de vue quantitatif

La méthode d'évaluation de la satisfaction quantitative des usagers consiste à comparer les consommations moyennes pendant le mois de consommation maximum (à partir des données fournies par les exploitants) aux débits d'étiages des sources d'eau potable. Cet exercice a été réalisé dans le cadre de l'étude sur la gestion quantitative (SED Haute-Savoie *et al.*, 2008).

Les résultats sont synthétisés dans le tableau suivant (tableau V-12). L'intérêt de la méthode est de confronter les bilans actuels de chaque commune aux prévisions (à l'horizon 2025). La prospective sur les valeurs de consommations journalières maximum a été faite sur la base de données des schémas directeurs et des plans d'occupation des sols (POS, PLU). Pour les communes n'ayant pas ce type de documents de planification, l'extrapolation des évolutions démographiques est calculée à partir de l'évolution moyenne départementale de la population. Le bilan prévisionnel permet d'apprécier les tendances et de prévenir des situations critiques à terme. Ce calcul prospectif présente deux limites : d'une part les prélèvements se basent sur le taux de prélèvement actuel ($m^3/j/hab$), et d'autre part, les données sur les débits d'étiage des sources ne prennent pas en compte le changement climatique.

Commune	Nombre de sources exploitées	litres/sec.	m3/jour	Consommation actuelle (m3/j) (2005)	Besoins à terme en m3/j ≈ 2025
		Débit d'étéage des sources exploitées		jour moyen du mois maxi	
				16729	
	88	320,1	27384	193,6	
Chatillon/Cluses	7	3,3	158	281	403
La Cote d'Arbroz	1	0,3	26	20	45
La Rivière Enverse	2	2,8	216	121	181
La Tour	4	6,4	553	360	380
Les Gets	14	17,4	1507	2100	3000
Marignier	4	43,1	3724	3066	3450
Megevette	3	2,1	181	100	150
Mieussy-Sommand	2	0,9	78	77	450
Mieussy-vallée	6	16,4	1417	865	1030
Onnion	2	6,0	518	509	600
Samoens	11	58,9	5085	2516	3000
SIVOM mssv (Ver-Mor)	6	88,3	7629	2131	3000
SIVOM mssv (Sixt)	8	21,3	1839	1221	1400
St Jeoire en Faucigny	2	17,0	1469	1211	1600
St Sigismond	5	1,9	48	217	330
Taninges Praz de Lys	3	5,7	492	590	720
Taninges vallée	8	28,3	2445	1344	1800

	Bilan excédentaire
	Bilan limite
	Bilan critique

Tableau V-12 : Consommations maximales actuelles et futures comparées au débit d'étéage.
In SED Haute-Savoie et al., 2008

L'analyse globale fait apparaître des situations critiques actuelles sur trois communes. La commune des Gets connaît un déficit le plus fort du bassin versant de plus de 500 m3/j. Les communes de Châtillon sur Cluses et St Sigismond sont également confrontées à un bilan critique sur certains sous réseaux. A terme, des situations critiques seront liées à la réalisation de projets d'aménagements du territoire (exemple de l'UTN de Mieussy Sommand) ou à une absence de diversification de l'alimentation en eau (Onnion, St Jeoire, St Sigismond et le Praz de Lys). Notons que la commune des Gets améliore son bilan avec ses projets en cours de forage et d'interconnexion qui permettront de satisfaire les besoins à venir.

En confrontant les résultats obtenus sur les bilans actuels et les pénuries déclarées recensées par le service de l'eau du département (tableau III-5 page 143), quelques différences apparaissent en dehors des plus importantes pénuries sur la commune des Gets (figure V-20). Les écarts proviennent de causes multiples. Sur les communes en situation critique n'ayant pas connu de pénurie (Châtillon sur Cluses et St Sigismond), l'analyse du schéma directeur qui a servi au calcul du bilan s'est basée sur des hypothèses défavorables concernant les débits d'étéage qui n'ont pas été rencontrées. A l'inverse sur des communes en bilan excédentaire, des pénuries peuvent se déclarer sur une unité de distribution et concerner un nombre insuffisant d'abonnés pour que le bilan à l'échelle de la commune devienne critique (exemple Verchaix). La méthode reste globale et donne une tendance générale, à l'échelle de la commune. Elle ne peut se substituer à des analyses plus fines sur chaque unité de distribution pour les gestionnaires d'eau potable.

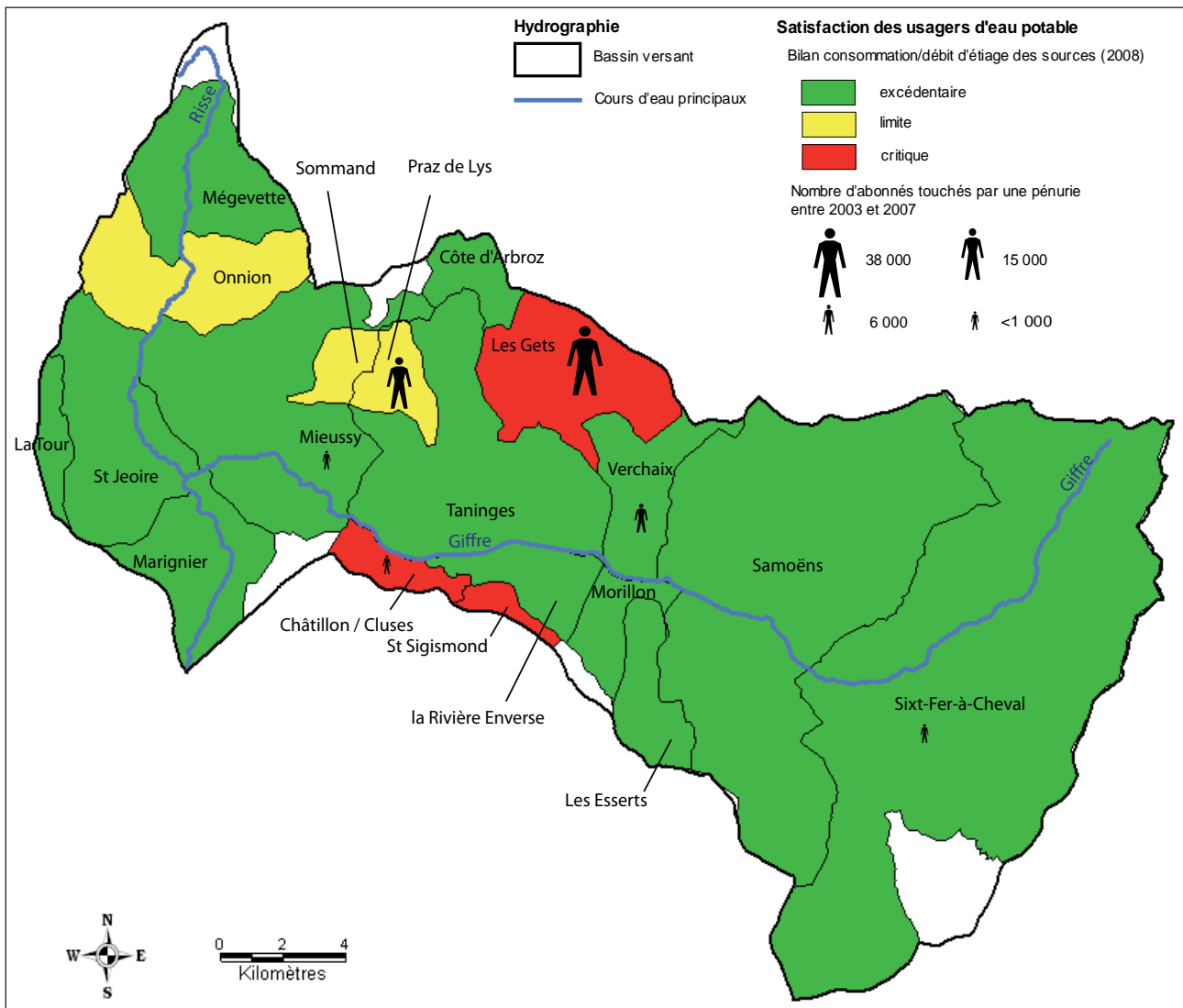


Figure V-20 : Bilan actuel de la satisfaction des consommateurs d'eau potable, comparé aux pénuries d'eau. Données : SED Haute-Savoie et al., 2008 ; Conseil Général 74

Sur l'exercice prévisionnel, il est intéressant de remarquer que les bilans critiques touchent les communes n'ayant pas de schéma directeur, ou les communes (Châtillon sur Cluses et St Sigismond) qui viennent d'approuver un schéma directeur (en 2008) et qui n'ont pas encore engagé de projets de recherche sur des nouvelles sources ou d'interconnexion (figureV-21).

Ainsi, par cette méthode de « bilan », il est possible de calculer le taux de satisfaction de la consommation actuelle et prévisionnelle à l'échelle du bassin versant, en prenant les volumes de consommation non couverts par les débits d'été des sources sur les communes en bilan critique et en les rapportant au volume consommé total.

Actuellement, près de 900 m³ de consommation ne sont pas couverts par les débits d'été. Ce volume représente **5% des prélèvements en période de pointe, équivalents à la consommation de 6 000 abonnés** (pour une consommation moyenne de 150 litre/jour/habitant). L'exercice prospectif (2025) prévoit une augmentation de + 60% des besoins et de + 30% des prélèvements en eau. A terme, les besoins insatisfaits correspondraient à **7% des volumes d'eau potable prélevés, équivalents à la consommation de 9 600 abonnés**.

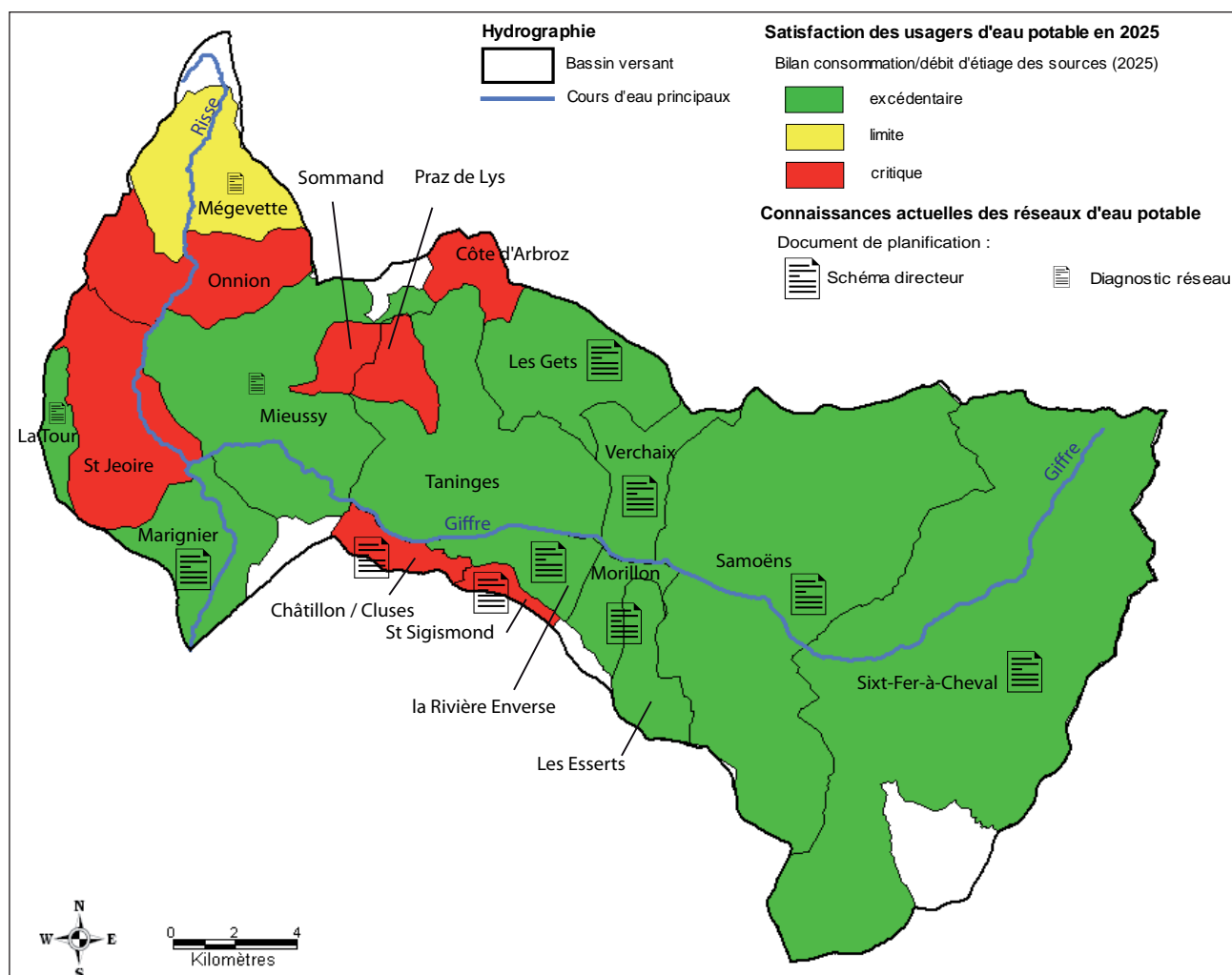


Figure V-21 : Bilan prévisionnel de la satisfaction des consommateurs d'eau potable, comparé au niveau de connaissance du réseau.

Données : SED Haute-Savoie et al., 2008 ; Conseil Général 74

Cette réflexion prospective permet d'alerter les collectivités et de les inciter à réfléchir dès maintenant sur les aménagements à réaliser pour répondre aux futurs besoins en eau et sur la nécessité d'améliorer les rendements des réseaux. Ces pénuries vont à l'encontre de la réglementation sur la continuité du service public¹ obligeant les collectivités à assurer sans interruption la distribution d'eau à tout foyer raccordé. L'indicateur sur la satisfaction prend en compte les fréquences et durées des pénuries. Les pénuries recensées sur le Giffre se sont produites l'été 2003 et durant les hivers 2005 et 2006. Compte tenu du caractère occasionnel des pénuries, **la note sur la satisfaction des usagers d'eau potable est moyenne** (tableau V-13).

Classe de qualité	Besoins satisfaits	Fréquence des pénuries
Bonne	100% satisfait	pas de pénurie
Moyenne	<100% satisfait	pénurie occasionnelle (<10%des consommations en hiver)
Mauvaise	<100% satisfait	pénurie fréquente (>10%des consommations en hiver)

Tableau V-13 : Grille d'évaluation de l'indicateur sur la satisfaction des usages en eau potable d'un point de vue quantitatif

¹ réglementation énoncée dans la loi sur l'eau et complétée par le règlement sanitaire départemental (18 décembre 1985, 3 août 1987 article 4 pour le département de Haute-Savoie)

1.1.2 D'un point de vue qualitatif

Au niveau qualitatif, le bilan de la DDASS sur la qualité des eaux consommées permet d'évaluer le taux de satisfaction des abonnés. A l'échelle de la commune, trois appréciations sont issues du bilan et sont codifiées de la façon suivante :

- « qualité satisfaisant » = 100%
- « qualité variable d'un réseau à l'autre, satisfaisant sur le réseau principal » = 75%
- « qualité pas satisfaisante » = 0%

Le calcul rapporté au nombre d'abonnés donne à l'échelle du bassin versant, un taux de satisfaction de **82%** d'abonnés. L'eau consommée de qualité dite insatisfaisante correspond en réalité à des eaux brutes non traitées. Une corrélation apparaît entre le traitement des eaux et la part de satisfaction des abonnés (figure V-22).

La politique du Département de Haute-Savoie qui souhaite atteindre à moyen terme 91% d'unités de distribution conformes (contre une moyenne départementale actuelle de 89%) laisse penser que le taux de satisfaction des usagers d'un point de vue qualitatif va s'améliorer. Un des leviers évidents pour augmenter le taux de satisfaction sur le bassin versant du Giffre reste le traitement des eaux brutes.

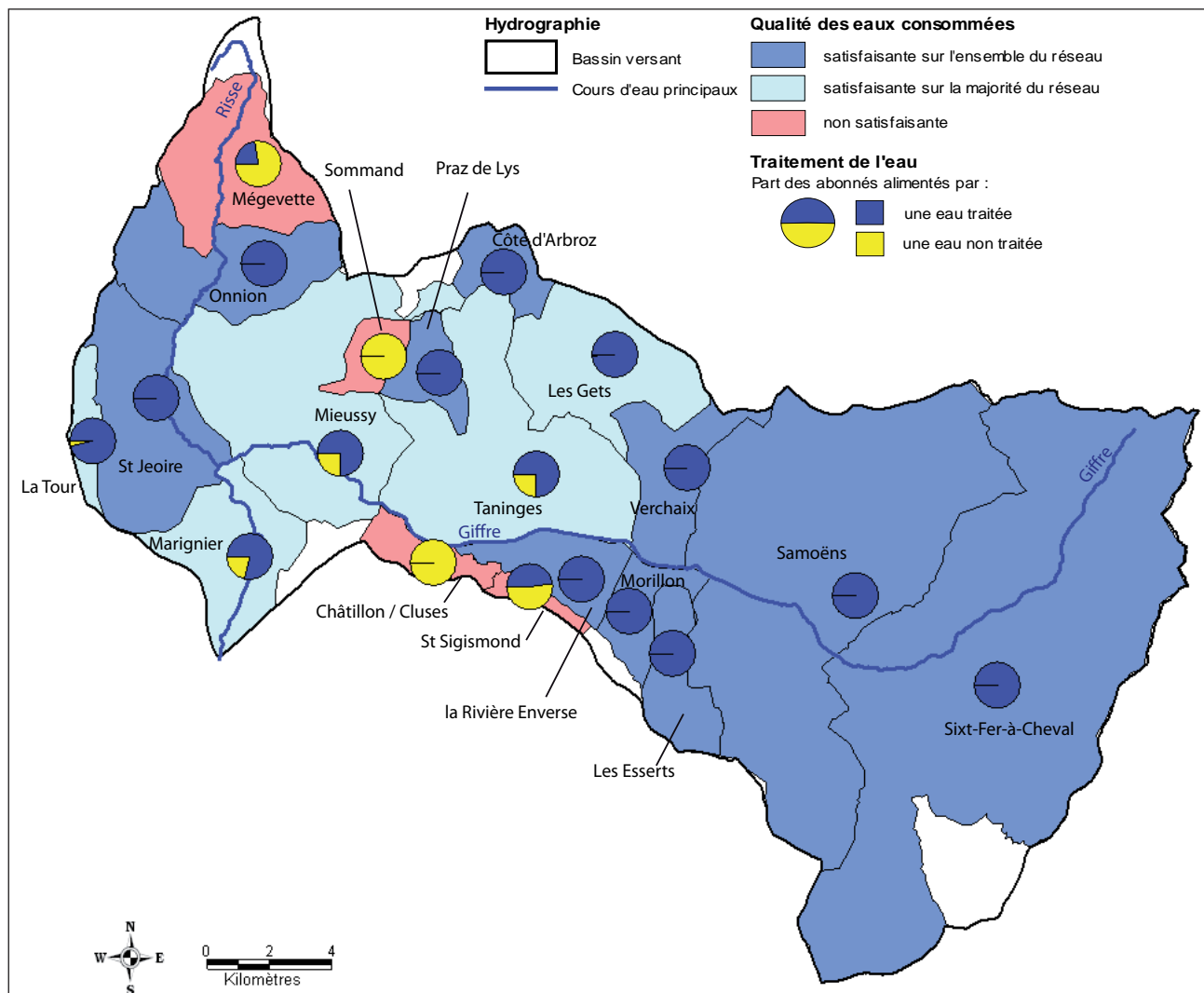


Figure V-22 : Corrélation entre la qualité des eaux consommées et le traitement des eaux brutes.

Ainsi sur le bassin versant du Giffre la qualité des eaux consommées est jugée plutôt bonne, d'après l'application de la grille de l'OMS sur les communes rurales de moins de 5 000 habitants (tableau V-14). Le taux de satisfaction des usagers tendra à s'améliorer dans les prochaines années, compte tenu du contexte politique et réglementaire du département.

	Population desservie (OMS)			Score LEMANO [%]
	< 5 000	5 000 – 100 000	> 100 000	
Qualité (OMS)	Pourcentage d'échantillons ne contenant pas d' <i>E.coli</i> (par année) (OMS) [%]			
très bonne	90	95	99	100
bonne	80	90	95	75
moyenne	70	85	90	50
mauvaise	60	80	85	0

Tableau V-14 : Grille d'évaluation de la qualité des eaux consommées.
source : OMS, 2004, in Ganty, 2007

Concernant les autres utilisateurs d'eau potable pour une activité économique (industrielle, agricole, accueil du public, restauration), les manques de données soulevés dans le diagnostic (cf partie III) sur les sources utilisées (captages privés, forages) et leurs consommations ne permettent pas d'évaluer le taux de satisfaction.

1.2 L'enneigement artificiel

1.2.1 D'un point de vue quantitatif

Cet usage particulier des territoires de montagne est fortement contraint par la disponibilité des ressources en eau, quelles que soient les sources d'approvisionnement en eau : retenue d'altitude, pompage en nappe et ruisseau, ou dérivations de trop-pleins de réservoir AEP.

Le diagnostic a mis en avant sur le bassin versant du Giffre de trop faibles capacités de stockage des retenues existantes par rapport aux consommations en eau pour l'enneigement artificiel sur une saison d'hiver. La conséquence de ce « sous-équipement » est une concentration de plus de 60% des consommations en eau destinées à cet usage en période d'étiage, pendant la saison touristique et les pics de consommations en eau potable.

Deux principaux facteurs limitent les quantités d'eau pour l'enneigement, en fonction de l'origine. Les pompages en nappe et ruisseau imposent une contrainte essentiellement technique à l'approvisionnement résultante des capacités de pompage et de l'apport énergétique. Quant aux deux autres modes (retenue et dérivation des trop pleins de réservoir), la contrainte est liée à l'usage prioritaire qui est l'alimentation en eau potable. Un ratio est calculé pour comparer les volumes d'eau limités par l'une des deux contraintes au volume total d'eau consommé pour l'enneigement.

Sur l'ensemble des stations du bassin versant du Giffre, **la moitié des volumes consommés sont contraints par l'AEP**, soit par des dérivations de trop-plein de réservoir (exemple de la retenue de Morillon, l'alimentation du secteur du Mont Chéry et une partie du lac des Chavannes sur le domaine skiable des Gets), soit par l'utilisation de la retenue pour l'AEP en hiver (la retenue des Gouilles Rouges sur Samoëns et le lac des Ecoles aux Gets).

Les contraintes techniques concernent **30% des consommations**, localisées sur Sixt-Fer-à-Cheval (alimentation uniquement par pompage en ruisseau) et les Brasses dans l'attente de la nouvelle

retenue de 30 000 m³.

Au total, **80%** des consommations sont limitées par un autre usage ou techniquement, soit un taux de satisfaction de l'ordre de **20%**. Avec les projets connus, il faut s'attendre à une légère hausse de ce taux de satisfaction, certaines retenues d'altitude comme la retenue des Gouilles Rouges seront consacrées exclusivement à l'enneigement. Cependant, cet usage dépendra toujours des précipitations et des températures qui à terme deviendront certainement plus contraignantes que l'alimentation en eau potable, dans un contexte de réchauffement climatique.

1.2.2 D'un point de vue qualitatif

En revanche, d'un point de vue qualitatif, le taux de satisfaction est de **100%**. Les exigences étant bien en dessous des normes d'eau potable, aucune pollution majeure n'a été recensée dans les eaux utilisées pour l'enneigement artificiel.

1.3 L'agro-pastoralisme

1.3.1 D'un point de vue quantitatif

La variété des sources d'approvisionnement et le calcul théorique des besoins en eau pour l'agriculture rendent difficile l'évaluation du taux de satisfaction de cet usage par rapport aux ressources en eau. Les exploitations agricoles situées en fond de vallée semblent avoir un équipement suffisant pour répondre à leur besoin. La part très faible de la consommation théorique de l'agriculture par rapport au volume total prélevé (2,5%) et l'absence d'irrigation laissent supposer que cet usage ne rencontre pas de problème quantitatif particulier en alimentation en eau.

Dans les alpages, les besoins en eau sont estimés sur la base de ratios reconnus par les professionnels. Le tableau V-15 qui synthétise ces ratios montre que les besoins en eau sont très différents d'un alpage à un autre et dépendent principalement de deux facteurs : le type d'animaux estivés et la présence ou non sur l'alpage, de traite et de transformation fromagère. En fonction des ressources en eau disponibles, l'alpagiste peut adapter le troupeau inalpé en nombre et type d'animaux. C'est le cas des alpages de Sixt (lac d'Anterne) où des troupeaux d'ovins ont été privilégiés du fait de leur faible consommation en eau (18 fois inférieure à l'abreuvement d'une vache laitière).

Besoins moyens en eau sur un alpage	litre/jour
Abreuvement en litres/animal/jour	
Ovins	5
Caprins	6
Vaches laitières	90
Génisses	60
Vaches allaitantes ou tarées	70
Equins	100
Porcins	10
Autres besoins :	
Besoins de l'exploitant (l/j)	100
Fabrication du litre de lait	5
Lavage machine à traire	250

Tableau V-15 : Estimation des besoins en eau sur un alpage à partir de ratios.

Source : Froin, 2006

Les alpages où peuvent apparaître des problèmes quantitatifs sont donc les alpages laitiers où les besoins en eau sont les plus importants.

Il n'existe pas de méthode pour évaluer le taux de satisfaction en confrontant ces besoins et les ressources en eau disponibles. Pourtant la problématique est loin d'être négligeable. Une étude pastorale en Savoie a montré que sur les 156 alpages étudiés, 32% présentent des problèmes de ressource en eau, soit des manques d'eau périodiques ou permanents, soit des points d'eau insuffisants mal répartis ou mal aménagés (Froin, 2006). Elle confirme également que les alpages les plus consommateurs sont les alpages laitiers, qui représentent près de 30% des besoins totaux, l'abreuvement représentant la part la plus importante de l'ordre de 70%.

Sur les alpages du bassin versant du Giffre, les besoins théoriques ont été évalués à partir des données de l'atlas pastoral de la SEA. Dans l'évaluation ont été pris en compte le type d'animal, le nombre de jours en alpage, la présence de la traite et la fabrication du fromage, et la consommation de l'exploitant (hypothèse : un exploitant par habitation). Le croisement des besoins avec la carte des perméabilités simplifiées des aquifères permet de mettre en avant certains secteurs à « risque de pénurie ». Sont ciblés les alpages laitiers avec habitation et bâtiments d'exploitation, sur des aquifères à perméabilité de chenaux (karst) ou de fissures favorisant des infiltrations profondes (figure V-23). Cette méthode est très théorique et générale, car l'alimentation en eau des alpages dépend de plusieurs facteurs difficilement mesurables à l'échelle globale comme l'altitude et le niveau de résurgence des sources, ou encore les équipements présents et leur répartition spatiale. Néanmoins, les manques d'eau connus par la SEA sur certains alpages correspondent au profil méthodologique. Le taux de satisfaction n'est pas mesurable.

1.3.2 D'un point de vue qualitatif

D'un point de vue qualitatif, l'application des normes d'eau potable sur les alimentations en eau des ateliers fermiers peut être contraignante. L'eau utilisée pour laver les installations de traite et le matériel de production du fromage doit en effet répondre aux normes de potabilité. Ces normes s'appliquent sur les exploitations fermières revendant le lait ou fromage aux coopératives laitières, dans un souci de traçabilité. D'après les services de la Chambre d'Agriculture, les exploitations alimentées par puits utilisent des traitements UV pour rendre potable l'eau, évitant ainsi le coût de raccordement au réseau d'eau potable. Dans le département de la Haute-Savoie, environ la moitié des captages en alpage répondent aux normes réglementaires (d'après une étude de la DDASS en 1999).

L'activité pastorale est également contrainte par les périmètres de protection des captages d'eau potable. Les surfaces concernées et les contraintes ont été présentées dans le diagnostic (partie III). Sur le Giffre, la procédure des périmètres de protection a donné lieu à une trentaine d'études agricoles (source : SED Haute-Savoie). Malheureusement aucun organisme ne suit les indemnités entre la commune et les agriculteurs. D'après la Chambre d'Agriculture, seulement 10% des études concluent à des changements de pratiques forts et contraignants pour l'agriculteur. Mais les données ne sont pas assez précises pour évaluer un taux de satisfaction.

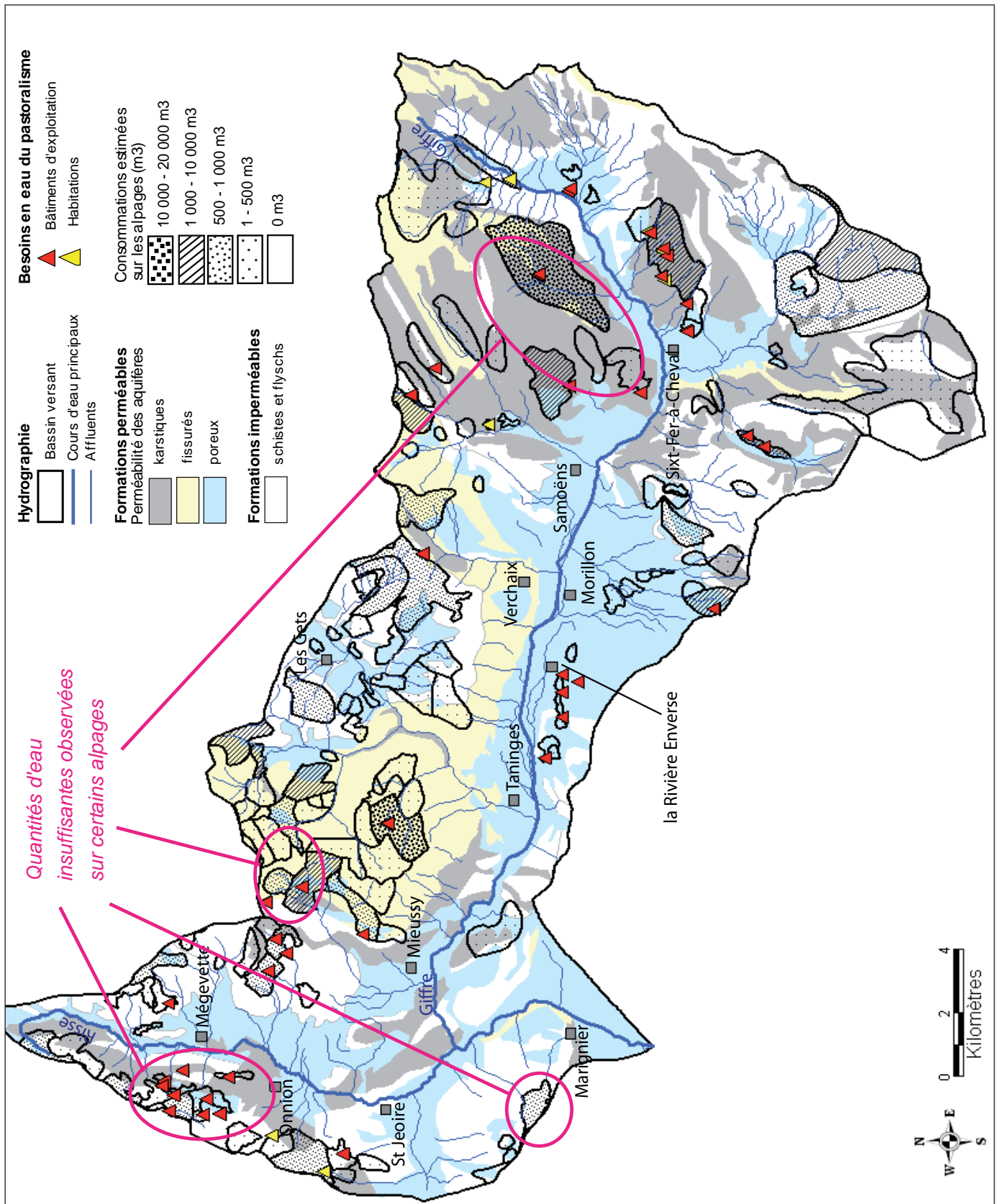


Figure V-23 : Evaluation des besoins en eau sur les alpages du bassin versant du Giffre, comparée à la perméabilité des aquifères.

1.4 Le milieu aquatique et les pêcheurs

1.4.1 D'un point de vue quantitatif

À l'unanimité, les acteurs du milieu aquatique (ONEMA, police de l'Eau) et de la pêche (Fédération de Pêche, AAPPMA) s'accordent à dire que les débits des petits cours d'eau et les précipitations ont baissé et que cette tendance est préoccupante pour la sauvegarde de certaines populations piscicoles. Cette baisse « naturelle » est accentuée par des pressions anthropiques comme la hausse des prélèvements, l'absence de débits réservés sur la moitié des captages d'eau potable du bassin versant, les installations hydroélectriques. Ce déficit en eau dans les rivières impacte directement le peuplement piscicole. Il réduit la circulation des poissons, leur alimentation et zones de frayères. Il entraîne également une augmentation de la température des eaux, facteur prépondérant à la vie aquatique par son influence sur l'oxygénation de l'eau. Le milieu aquatique qui est l'usager le plus « exigeant » est donc fortement limité par les ressources en eau d'un point de vue quantitatif. Malheureusement les affirmations des gestionnaires sont difficilement vérifiables, compte tenu des manques de données hydrologiques sur le bassin versant. D'une part les débits des petits cours d'eau ne sont pas connus, et d'autre part, sur le Giffre, une seule station localisée sur un tronçon court-circuité a un historique de 50 ans de mesures de débits reconstitués : la station de Pressy. Le graphique (figure V-24) montre qu'il est difficile de dégager une tendance à partir des débits mensuels minimaux enregistrés sur le Giffre, à la station de Taninges.

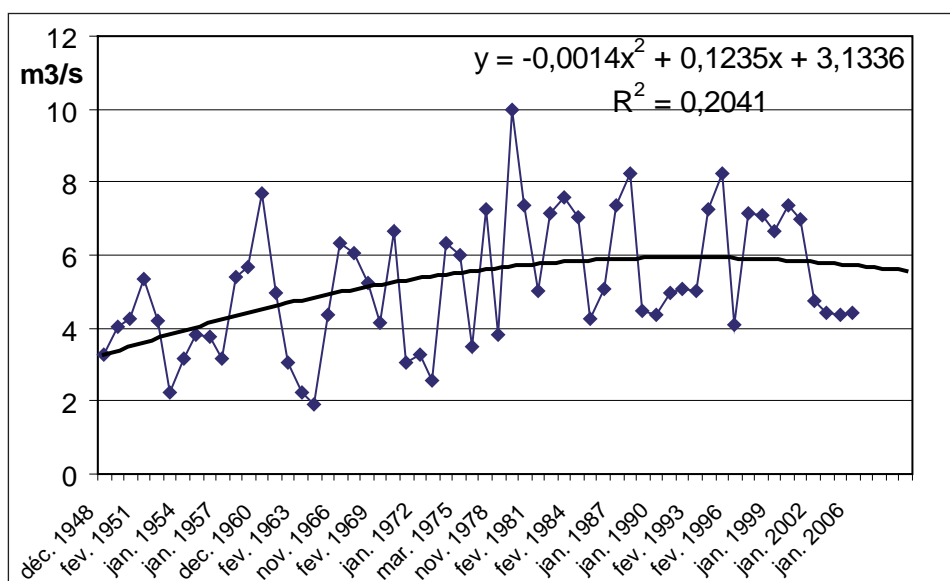


Figure V-24 : Evolution des débits mensuels minimaux, entre 1948 et 2006. Données : EDF

Quant aux précipitations, l'évolution des cumuls mensuels des hauteurs de précipitations enregistrées par la station de Météo France de Samoëns montre une légère baisse sur les 15 dernières années (figure V-25). La tendance reste difficilement interprétable par rapport au degré de satisfaction des usages de l'eau et en particulier celui du milieu aquatique et des poissons.

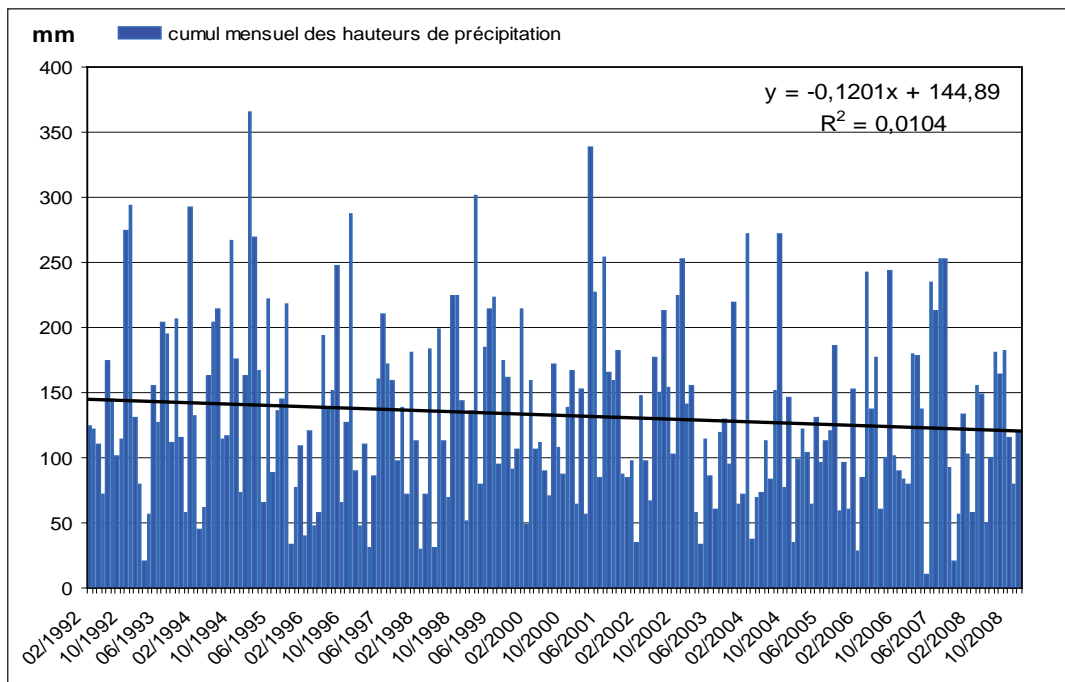


Figure V-25 : Evolution des cumuls mensuels des hauteurs de précipitation à Samoëns, entre 1992 et 2008.

Données : Météo France

1.4.2 D'un point de vue qualitatif

Au niveau de la qualité, si des efforts sont faits sur les cours d'eau principaux, la qualité se détériore sur des petits cours d'eau (d'après la DIREN et la police de l'Eau). Les réseaux de mesures sont insuffisants sur les petits cours d'eau pour confirmer cette généralité. D'autres pressions anthropiques impactent le fonctionnement de l'écosystème et la population piscicole. Elles proviennent directement de l'aménagement du territoire et de l'artificialisation du lit des rivières (endiguements, enrochements, seuils et obstacles infranchissables pour les poissons). Une des conséquences de ces pressions sur le peuplement piscicole est la disparition de la truite autochtone constatée dans les rivières du bassin versant du Giffre. D'après la Fédération de Pêche de Haute-Savoie, le Giffre est la rivière du département qui est de plus mauvaise qualité pour maintenir une population autochtone. Les pêcheurs apparaissent être **la catégorie d'usagers la plus vulnérable et la moins satisfaite dans le système actuel**. La baisse des permis de pêche peut être liée en partie au taux de satisfaction.

1.5 Les autres usages de loisirs

Quant aux autres usages de loisirs, comme les **sports d'eaux vives**, ils semblent moins impactés par la qualité et quantité des ressources en eau. Le débit des rivières assure les pratiques sur une bonne partie de l'année et la mauvaise qualité physico-chimique des eaux du Giffre n'est pas un facteur limitant aux pratiques, par déficience du système réglementaire actuel sur ces usages. En dehors de quelques seuils dans la rivière, l'usage véritablement contraignant pour ces pratiques est **l'hydroélectricité**, à cause des barrages régulant les débits. La **baignade**, grâce une qualité suffisante constante, est également assurée pendant toute la période estivale.

Les contraintes de chaque usage sont détaillées dans le tableau suivant.

2. SYNTHÈSE DES CONTRAINTES DES USAGES DE L'EAU

Les données sont issues principalement des entretiens effectués auprès de chaque catégorie d'acteurs et d'utilisateurs. Elles complètent les évaluations chiffrées de la précédente partie sur la satisfaction des utilisateurs. Elles sont synthétisées dans le tableau suivant (V-16).

Usages	Niveau de satisfaction lié aux ressources en eau		Contraintes limitant la satisfaction de l'utilisateur	
	Quantité	Qualité	Autres usages	Contexte : socio-éco, culturel, réglementaire, technique...
Alimentation en eau potable	Limitée en période d'étiage sur les têtes de bassin versant pénuries graves touchant 5 à 7%, Satisfaction mauvaise	Bonne, plus de 80% satisfait	Assainissement limité par les capacités du milieu récepteur	Financier : prix de l'eau
Enneigement artificiel	Fortement limité, peu satisfait (20%)	Satisfait 100%	AEP	Technique et financière
Agriculture pastoralisme	Recensement de quelques manques d'eau sur les alpages, satisfait ?	50% des captages aux normes	AEP, protection des sources, pression foncière	Réglementaire et économique
Hydroélectricité	Débit naturel > Débit réservé mais une baisse de la production (-20%) sur les 3 dernières années et des pluies plus concentrées sur certains mois de l'année			Réglementaire (débit réservé)
Eaux vives	Globalement satisfait	Rejet des eaux domestiques	Hydroélectricité Urbanisme (seuils)	
Tourisme été, randonnée	Manque d'eau en début et fin de saison dans les refuges	Problématique des eaux usées des refuges	Urbanisme pour l'impact paysager	
Forêt			AEP et protection des sources	Services rendus de la forêt non pris en compte dans le prix de l'eau
Pêche	Baisse des débits sur les petits cours d'eau, peu satisfait	Mauvaise qualité liée aux rejets des eaux domestiques	Tous les usages économiques	Technique (passe à poisson peu efficace), culturel et économique
milieu aquatique (zones humides, ripisylve)	Disparition de zones humides. Morcellement et réduction de la ripisylve	Atterrissement des zones humides Uniformisation de la ripisylve	Pression foncière, impacts de l'occupation du sol (urbanisation, domaine skiable)	Réglementation peu respectée Désintérêt de la société, pas de mesure de gestion

Tableau V-16 : Niveau de satisfaction de chaque utilisateur et ses principales contraintes.

Tous les usages de l'eau semblent être contraints par au moins l'une des deux dimensions (quantitative et/ou qualitative) des ressources en eau, excepté la forêt. Ils sont également limités par l'occupation du sol et les autres usages, comme les périmètres de protection des sources sur l'activité pastorale ou forestière, ou l'artificialisation des milieux sur les activités de loisirs. L'usage le plus contraint par l'état des ressources et par tous les autres usages économiques reste la pêche.

Le tableau fait apparaître également des contraintes qui dépassent les ressources en eau et les usages. Ceci rappelle que la gestion intégrée qui vise à la satisfaction des usages ne doit pas se limiter aux « relations physiques ». Elle doit également prendre en compte le contexte socioéconomique, culturel, politique, réglementaire et institutionnel des gestionnaires et acteurs de l'eau. Les contraintes liées au contexte sont essentiellement d'ordre financier et réglementaire. Deux usages connaissent également des contraintes techniques : la pêche par rapport à l'efficacité des passes à poissons et l'enneigement artificiel à cause de la faible capacité de stockage des retenues d'altitude existantes.

Conclusion

La satisfaction des usages n'a pu être appréhendée que par des approximations qualitatives qui rendent difficile l'exercice de globalisation d'un taux de satisfaction à l'échelle du bassin versant du Giffre.

Il apparaît clairement un manque de données rédhibitoire pour mesurer le degré de satisfaction des usages liés aux ressources en eau. Les usages les mieux suivis qui ont pu faire l'objet de proposition de méthodes restent l'alimentation en eau potable et l'enneigement artificiel. Pour les autres usages, le niveau de satisfaction ne peut être approché qu'à partir d'appréciations subjectives de la part des usagers.

Cependant, une tendance se dégage. Pour les usages nécessitant des infrastructures (relation entre les sous-systèmes « aménagement » et « usages »), la satisfaction est davantage limitée par la dimension **quantitative** des ressources en eau alors que pour les usages en lien direct avec les ressources en eau (loisirs), ils semblent plus impactés par la **qualité**. L'usage qui connaît le taux de satisfaction le plus faible est la pêche.

CONCLUSION DE LA PARTIE V

En conclusion de cette partie, nous avons voulu développer des méthodes pour évaluer les relations internes du système entre ses trois sous-systèmes « eau », « aménagement » et « usages ». Avec les données disponibles, le fonctionnement actuel du système semble pénaliser davantage les usages en liens directs avec les ressources en eau, liés aux fonctionnalités du milieu (« espace de loisirs » ou « patrimoniale – paysagère ») (figure V-26).

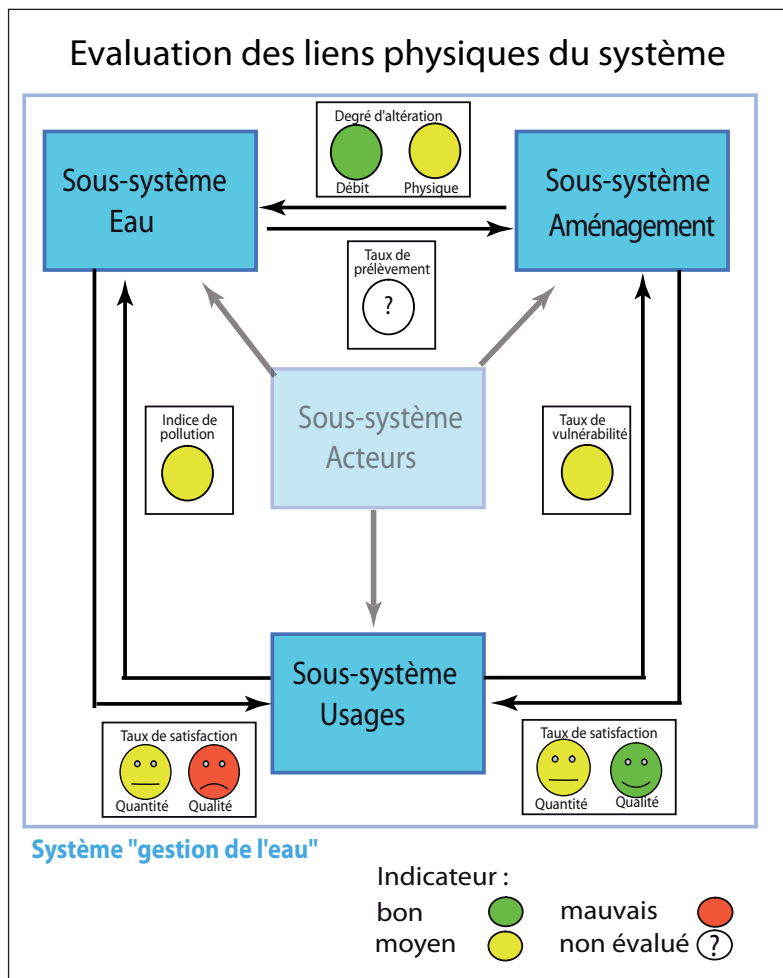


Figure V-26 : Synthèse des relations physiques du système « gestion de l'eau ».

Le taux de satisfaction médiocre de ces usages est notamment lié aux impacts de l'aménagement du territoire mesurés sur la qualité des ressources en eau, plus précisément les pollutions physico-chimiques des eaux de surface et les altérations physiques.

Les conséquences de ces dégradations sont fortes sur un territoire de montagne où les logiques hydrologiques amont-aval sont plus directes que sur d'autres territoires, et où les ressources sont vulnérables, en particulier dans les hauts bassins versants.

Le taux de vulnérabilité évalué sous SIG (correspondant aux surfaces des territoires vulnérables concentrant les usages économiques et les zones sensibles) représente 17% du bassin versant du Giffre. Cet indice est qualifié, de manière subjective, d'indice moyen.

D'un point de vue quantitatif, il est plus difficile d'apprécier les impacts liés aux prélèvements sur le milieu. A l'échelle du sous bassin versant, les prélèvements peuvent atteindre 20% des débits d'étiage, en particulier sur les têtes de bassin versant concentrant plusieurs usages en période d'étiage (eau potable et enneigement artificiel). Cependant, sans connaissance des débits biologiques, on ne peut pas conclure sur l'importance des prélèvements par rapport au seuil biologique qui assure la survie des espèces aquatiques.

En revanche, l'évaluation de la satisfaction de la demande quantitative des autres usages montre un sous-équipement du territoire : pénuries d'eau pour l'AEP et contraintes pour l'enneigement artificiel.

Ainsi, ces indicateurs mettent en avant les premières limites du fonctionnement actuel du système. **Le système ne semble pas en mesure de satisfaire et de concilier tous les usages**, c'est-à-dire de répondre à une demande quantitative croissante et d'améliorer la qualité des milieux aquatiques pour satisfaire les usages de loisirs et préserver les ressources.

Pour comprendre le fonctionnement global et identifier des leviers pour améliorer la satisfaction des usages et la préservation des ressources, nous devons étudier l'influence de « l'environnement » et du sous-système « acteurs » sur les autres paramètres du système « gestion de l'eau » (partie VI). La prise en compte de l'évolution de « l'environnement » du système va également permettre de prévoir son fonctionnement à moyen et long terme et anticiper d'éventuelles crises. Les prévisions confortent la gestion intégrée en tant que réponse à une gestion durable des ressources en eau sur un territoire de montagne.

PARTIE VI

D'UN SYSTÈME DE GESTION SECTORIELLE À UNE GESTION INTÉGRÉE. PROSPECTIVE ET PRÉCONISATIONS

PARTIE VI : D'UN SYSTÈME DE GESTION SECTORIELLE A UNE GESTION INTÉGRÉE. PROSPECTIVE ET PRÉCONISATIONS

Cette dernière partie vise à synthétiser les forçages et contraintes du système « gestion de l'eau » et évaluer la durabilité de son fonctionnement actuel. Après avoir étudié chaque composante du système (les quatre sous-systèmes) et les relations internes entre le territoire, ses usages et ses ressources, l'accent est mis sur l'influence des acteurs et de l'environnement sur l'organisation du système. La réflexion se base sur les données actuelles et sur les évolutions prévisibles en termes de changement climatique et croissance démographique. Compte tenu des biais et des manques mis précédemment en avant, il est délicat de poser l'influence respective exacte de chaque composante du système « gestion de l'eau ».

Cette dernière partie s'articule autour de trois chapitres. L'analyse des interactions pose les capacités d'« auto-organisation » du système « gestion de l'eau » dans un environnement fluctuant, prenant en compte à moyen terme (5 à 10 ans) les projets connus de gestion des acteurs du bassin versant du Giffre (chapitre 14). Les relations sont testées par une analyse factorielle, appliquée aux données de l'inventaire départemental des zones humides. Le recours aux techniques statistiques sert à justifier des relations implicites entre les paramètres qu'il est difficile d'évaluer autrement.

Le changement climatique et ses impacts sur l'hydrologie sont intégrés dans la réflexion prospective sur le long terme (chapitre 15). L'accentuation de la vulnérabilité et de la variabilité des ressources en eau sous l'effet du changement climatique pose concrètement les limites du système actuel et la nécessité de mettre en place une gestion intégrée. Le dernier chapitre (chapitre 16) est consacré aux préconisations pour une gestion intégrée et durable de l'eau, tenant compte des points faibles et les forçages actuels. Sont proposés deux modèles de gestion intégrée : un modèle théorique et un modèle appliqué, intégrant le contexte politique local.

CHAPITRE 14 : LIMITES DE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME ACTUEL « GESTION DE L'EAU » À COURT ET MOYEN TERME

Le travail sur les relations vise à comprendre le fonctionnement du système et identifier les facteurs déterminants d'une politique raisonnée et durable de l'eau. Un éclairage est fait dans un premier temps sur les interactions avec « l'environnement » du système.

1. L'INFLUENCE DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE SYSTEME ACTUEL « GESTION DE L'EAU »

Dans un système ouvert, les échanges « d'énergies » avec son environnement constituent des forçages sur son organisation. D'influence variable, ces échanges sont synthétisés dans la figure VI-1. Les impacts sont qualifiés de positifs, négatifs ou variables, selon l'influence qu'ils ont sur l'organisation du système. On entend par énergie positive, une énergie qui contribue à l'organisation du système afin d'éviter une crise. Inversement, une énergie négative constitue un forçage qui peut entraîner le système dans une crise où il se retrouvera incapable de s'auto-organiser.

L'étude du sous-système « acteurs » et des flux d'information (partie IV) permet de nuancer les influences de l'environnement.

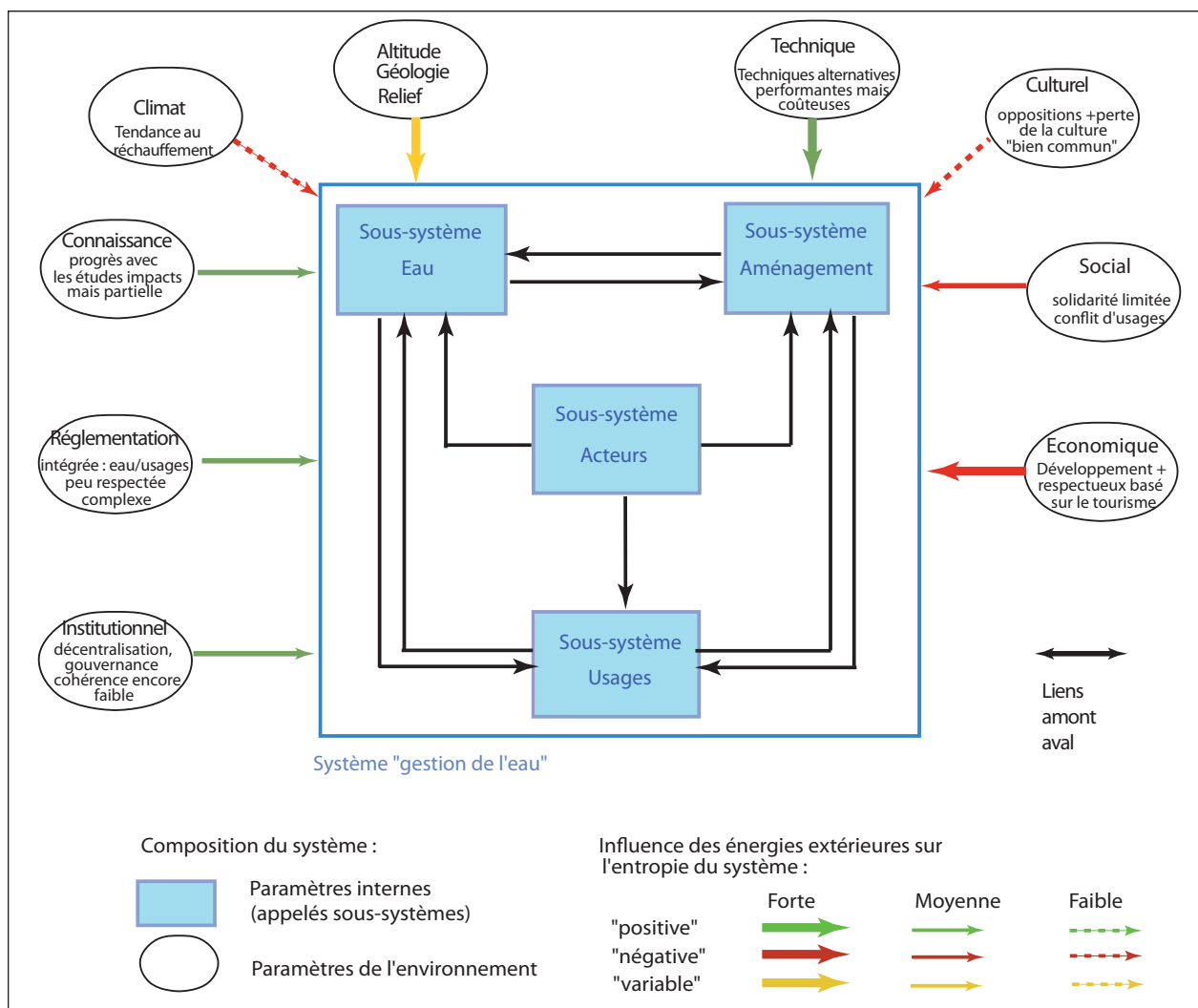


Figure VI-1 : Influences de l'environnement sur le système « gestion de l'eau ».

Le paramètre de « l'environnement » le plus influent jusqu'à présent qui a aidé le système à s'« auto-organiser », est la **technique**. Le recours aux techniques alternatives ou aux techniques plus performantes est la première réponse à toute problématique de gestion. Trois autres paramètres extérieurs ont une influence positive mais atténuée par les flux d'informations excluant généralement les acteurs décideurs et exécuteurs locaux : ce sont **les connaissances, les réglementations et le système institutionnel**. Ce dernier n'a pas atteint un régime intégré optimal à cause d'une sectorialisation de la police de l'eau (eau, pêche, installations classées) et ses procédures propres. Le **système économique** est un paramètre extérieur déterminant. Basé sur le tourisme en montagne, il constitue un forçage à cause des concentrations spatiales et temporelles des usages de l'eau induites et de leurs infrastructures. Quant aux **systèmes social et culturel**, d'influence plus modérée que le système économique, ils constituent également des forçages à cause de leurs limites. La déficience du système culturel est liée à l'absence d'assimilation des ressources à un bien commun de la part des usagers et citoyens, expliquant en partie le comportement de gaspillage des consommateurs. Le système social est lui marqué par une désimplification de la population dans la gestion des ressources en eau et une solidarité limitée qui ne tient pas suffisamment compte des liens amont aval. La répartition des compétences des communes dans la gestion de l'eau potable et de l'assainissement en est la preuve (partie IV).

Concernant les **paramètres topographiques et géologiques**, ils sont déterminants dans le bilan hydrologique, mais leur influence sur le sous-système « eau » est variable selon leur empreinte spatiale dans le bassin versant (partie II). Quant au **climat**, son influence est modérée. Les hivers doux marqués par des températures positives à haute altitude et par un déficit en neige sont jusqu'à présent occasionnels.

Ainsi, l'étude des « énergies » extérieures du système « gestion de l'eau » permet de mieux comprendre son fonctionnement et de simuler ses capacités d'organisation dans le temps, en fondant certaines hypothèses sur l'évolution des paramètres. Elle est complétée par l'analyse de l'influence du sous-système « acteurs ».

2. SYNTHÈSE DES RELATIONS DU SYSTÈME ACTUEL « GESTION DE L'EAU » ET DANS UNE PROSPECTIVE À MOYEN TERME

Le fonctionnement actuel et prévisible à moyen terme du système « gestion de l'eau » appliqué au bassin versant du Giffre se résume de la façon suivante (figure VI-2). Pour alléger les deux graphiques, l'environnement inchangé sur une période aussi courte ne figure pas.

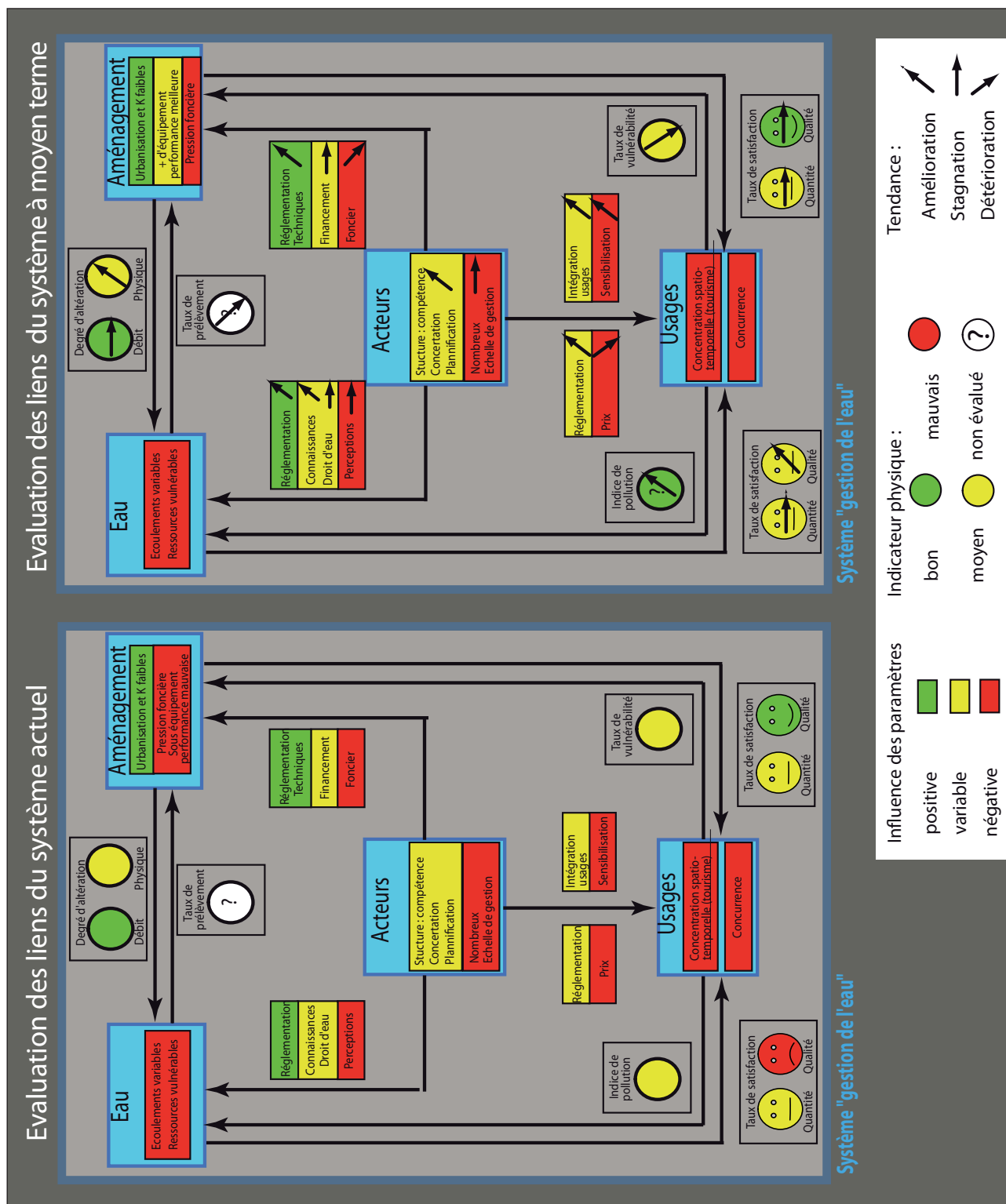


Figure VI-2 : Synthèse des indicateurs et paramètres du système « gestion de l'eau » actuel et à moyen terme.

2.1 Les indicateurs physiques

Les indicateurs physiques ont été abordés dans la partie V. La simulation à moyen terme intègre les réglementations et les projets connus des acteurs du système. Ces projets sont d'ordre technique et visent à répondre essentiellement aux besoins d'une demande croissante et à une réglementation exigeante.

Les projets les plus avancés sur le bassin versant du Giffre portent sur l'assainissement collectif. L'indice de pollution est le premier indicateur qui sera susceptible de s'améliorer, mais des doutes persistent sur la qualité des milieux aquatiques à cause des risques de pollutions toxiques, une contamination générale par les HAP provenant des rejets pluviaux urbains et des surcharges de stations comme celle de Taninges (Conseil Général de la Haute-Savoie, 2007). De plus, les rejets des collectivités ne sont pas les seuls foyers de pollution. Sur le bassin versant du Giffre, les rejets des exploitations agricoles sont aussi sources de pollution qui jusqu'à présent ont été dissimulées par les pollutions des eaux domestiques.

L'altération morphologique tendra à se résorber progressivement avec les efforts pour l'atteinte du bon état des masses d'eau en 2015 et la mise en application d'un plan de gestion des débits solides à l'échelle du bassin versant. Cependant les effets escomptés ne seront pas immédiats du fait d'une certaine inertie du système.

On peut néanmoins penser à une amélioration de la satisfaction qualitative des usages de loisirs, dans un premier temps avec les projets d'assainissement et les réglementations sur le bon état des masses d'eau, sans pouvoir affirmer qu'elle deviendra « bonne ». **Les efforts sur l'assainissement seront-ils suffisants pour améliorer la qualité piscicole du Giffre ?** Une seule certitude concerne la qualité des eaux distribuées qui s'améliorera. Le contexte réglementaire local est marqué par une volonté politique forte du département d'accroître la conformité des unités de distributions.

D'un point de vue quantitatif, les nouveaux équipements en projet restent insuffisants pour répondre à une demande quantitative, compte tenu du doublement attendu des surfaces enneigées artificiellement et de l'augmentation prévisible de la population au regard des ressources difficilement mobilisables : +60% de demandes en eau potable contre +30% de sources captées avec les projets actuels (partie III). Des doutes sur l'amélioration quantitative subsistent également pour le service de l'eau du département qui cite le projet des 18 000 lits touristiques de Samoëns, autorisé malgré l'absence d'une bonne connaissance de la potentialité de la nappe alluviale du Giffre (Conseil Général de la Haute-Savoie, 2007). Les prévisions sur les écoulements à moyen terme, supposés constants, n'affectent donc pas les usages de loisirs.

Par rapport au milieu, l'urbanisation accrue et les nouvelles infrastructures peuvent avoir de lourds impacts sur les territoires vulnérables, en particulier dans les hauts bassins versants (exemple de l'UTN de Mieussy développé dans la partie V). Leur impact sur l'écoulement est étudié ici de façon globale à l'échelle du bassin versant ou sous bassin versant. Cette relation soulève des problématiques plus localisées à la parcelle ou sur les têtes de bassin versant, comme il a été évoqué dans les limites d'une méthode aussi générale. Enfin, les projets de raccordement des réseaux d'eau potable aux grosses sources (source les Fontaines de Samoëns par exemple) risquent également d'engendrer des taux de prélèvement assez conséquents sur le milieu aquatique à l'aval, si aucun débit réservé n'est

respecté.

L'évolution à moyen terme de ces indicateurs montre que les solutions techniques privilégiées par les gestionnaires apparaissent limitées pour répondre à toutes les exigences des usagers et du milieu aquatique. D'autres moyens sont à promouvoir pour satisfaire une demande croissante et assurer une urbanisation contrôlée sans accroître le taux de vulnérabilité des territoires. Citons comme exemple la sensibilisation des usagers pour réduire le gaspillage ou encore une meilleure intégration des connaissances scientifiques dans la prise de décision. La possibilité de ces actions renvoie directement à l'étude des paramètres du sous-système « acteurs ».

2.2 Les paramètres du sous-système « acteurs »

Les paramètres du sous-système « acteurs » sont évalués à partir de l'étude détaillée des processus de décision de chaque catégorie d'acteur (cf partie IV). Les tendances mentionnées dans la figure VI-2 à moyen terme prennent en compte les réponses des acteurs sur la modification de leurs pratiques d'une part, et d'autre part, le niveau d'influence des « énergies » extérieures. Sur une durée aussi courte, ces tendances ne font pas évoluer le code couleur des paramètres, dans un système aussi complexe « multi-acteurs ».

Sans revenir sur chaque relation qui a été détaillée dans les précédents chapitres (en particulier le chapitre 10), le croisement de ces deux méthodes confirme que l'organisation du système s'est largement appuyée sur la **réglementation** et les **techniques**, même si toutes deux ne sont pas appliquées efficacement partout et sur tous les usages, le contrôle de la police de l'eau étant un maillon faible du système. Ces deux variables favorisent une adaptation de la gestion pour dépasser les limites de chaque sous-système : la variabilité des écoulements et la vulnérabilité des ressources (pour le sous-système « eau »), des usages en concurrence concentrés en période d'étiage et sur les têtes de bassin versant (pour le sous-système « usages »), un environnement complexe d'acteurs avec une superposition d'échelles (pour le sous-système « acteurs ») et un territoire à forte pression foncière et parfois sous-équipé pour répondre aux besoins (pour le sous-système « aménagement »). Le recours aux connaissances scientifiques reste insuffisant dans la gestion actuelle.

Sous influence de « l'environnement » du système, certains autres paramètres constituent des forçages. Ce sont : (i) les perceptions des ressources en eau réduites à une approche économique ; (ii) l'absence de maîtrise foncière des acteurs environnementaux ; (iii) une sensibilisation des usagers insuffisante ; (iv) un système de prix insoutenable pour les collectivités locales (non application du principe « l'eau paye l'eau ») ; (v) et des financements de la politique de l'eau limités au « tout tuyau » et peu territorialisés. Certains de ces points faibles semblent s'intensifier à moyen terme, en l'absence de solutions concrètes envisagées à ce jour.

Nous avons cherché à évaluer les effets de ces points faibles sur l'état des ressources en eau du bassin versant du Giffre. Peut-on corréler par exemple une mauvaise qualité des ressources à une absence de maîtrise foncière ou à une insuffisance réglementaire ? Une analyse statistique est proposée en dernière partie pour tester les relations du système « gestion de l'eau ». Elle est appliquée aux zones humides du bassin versant du Giffre.

3. L'INFLUENCE DES PARAMÈTRES DE GESTION SUR L'ÉTAT DES ZONES HUMIDES DU GIFFRE

Compte tenu des contraintes de l'outil statistique (taille de l'échantillon, disponibilité des données), le choix d'application s'est porté sur les zones humides du bassin versant du Giffre pour deux raisons. Les zones humides ont été cartographiées et étudiées par le conservatoire départemental des espaces naturels de Haute-Savoie, ASTERS, dans le cadre de son inventaire sur les zones humides. Nous possédons donc des données nombreuses et homogènes qui permettent une comparaison des sites d'une part. D'autre part, les zones humides sont des milieux sensibles et leur conservation dépend de nombreux paramètres du système. L'application du système « gestion de l'eau » aux zones humides est représentée dans la figure VI-3. Elle tient compte des données disponibles.

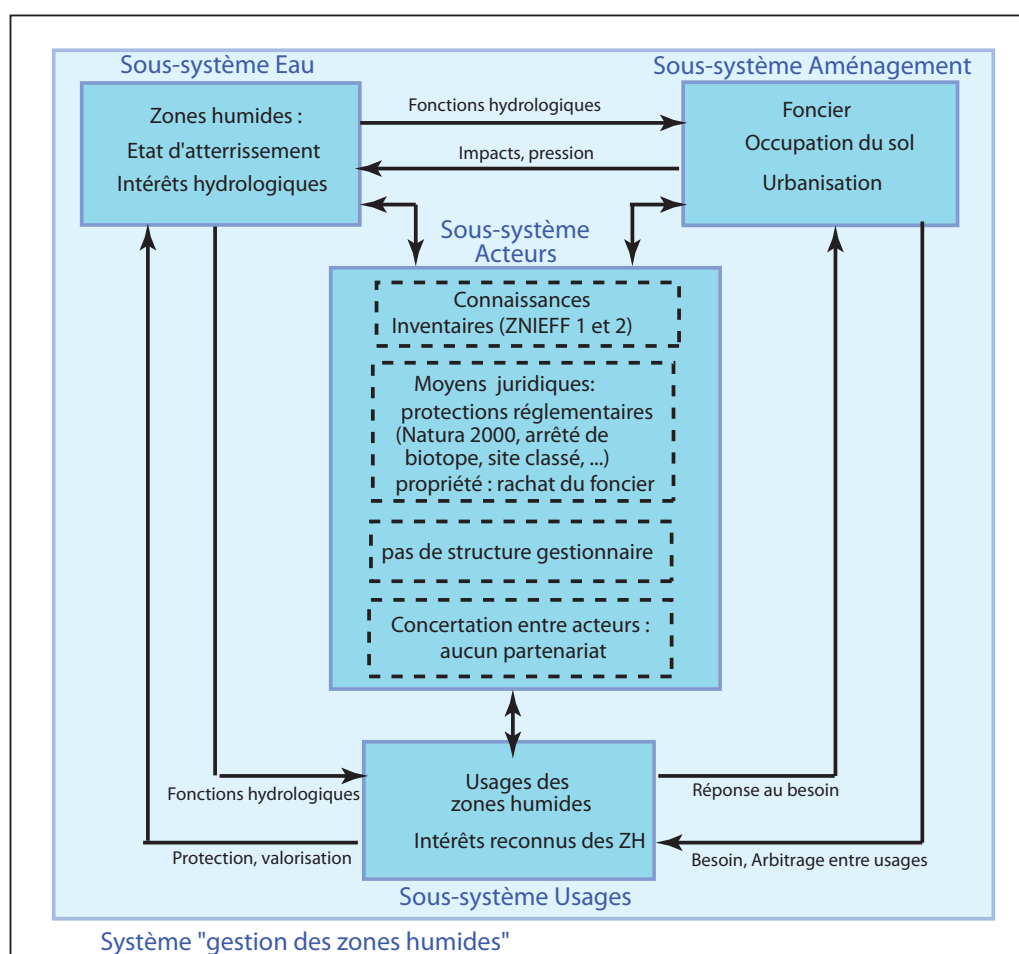


Figure VI-3 : Application du système « gestion de l'eau » aux zones humides du bassin versant du Giffre.

Dans un premier temps sont présentés les indicateurs du système de gestion des zones humides, avant de présenter la méthode statistique et les résultats.

3.1 Transposition du modèle de gestion intégrée aux zones humides

Les indicateurs utilisés ont été ajustés en fonction des données de l'inventaire départemental disponibles sur la quasi totalité des zones humides, soit 219 sur 233 sites. Ces données ont été également complétées avec les informations issues du SIG : le cadastre, les plans locaux d'urbanisme...

Le modèle de gestion intégrée du sous système « acteurs » et ses indicateurs appliqués aux zones humides sont présentés dans la figure VI-4.

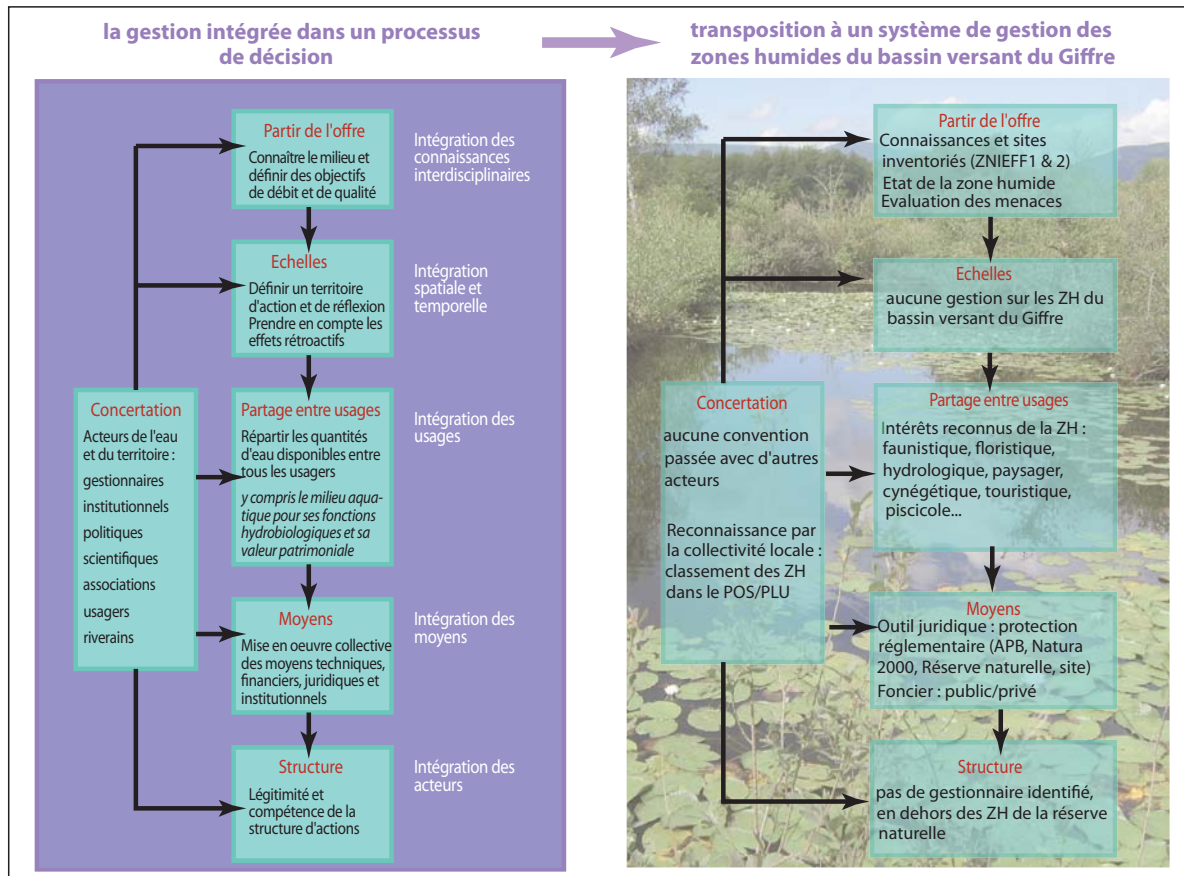


Figure VI-4 : Transposition du modèle de gestion intégrée aux zones humides du bassin versant du Giffre.

L'absence de gestion « intentionnelle » des sites explique que certains indicateurs en particulier sur la structure et l'échelle de gestion, n'ont pas pu être renseignés. Au total, plus d'une dizaine de variables ont été retenues pour caractériser le système de gestion des zones humides ici « effective » (Mermet, 1992).

L'inventaire départemental a pour objet de préserver l'état des zones humides, *via* l'entrée faunistique et floristique. Les intérêts reconnus concernent essentiellement les aspects floristiques. Notre analyse statistique s'attardera à l'intérêt hydrologique malgré les biais de la méthode déjà soulevés (partie II). Les indicateurs portant sur l'intégration des acteurs et des moyens sont plus restreints. Pour les acteurs, en l'absence de gestion intentionnelle et de convention, un seul indicateur est pertinent : **le pourcentage de zones humides protégées dans les plans d'urbanisme**. Trois niveaux de protection sont définis. La protection maximale des zones humides correspond aux zonages « Ndp », « Nh », « Ns » (zone sensible) ou encore « Ndm » (zone de tourbières dans le PLU de Mieussy). Ces zonages interdisent tous travaux d'aménagement susceptibles de modifier l'équilibre

des sites naturels : ils ne concernent que 18% des sites. La grande majorité (65%) est classée en zone naturelle « N » ou « Nd ». Ce zonage de protection « moyenne », reconnaît le caractère naturel du site mais autorise des aménagements dits « compatibles » avec le caractère naturel comme les équipements culturels, de sports et de loisirs, voire même les travaux d'affouillement et d'exhaussement de berges et de lits dans le cadre de travaux d'intérêt général nécessaires à l'équipement et au paysagement de la zone. Les communes de montagne utilisent souvent ce zonage pour ne pas geler des terrains naturels situés à proximité des activités touristiques potentielles. Enfin, quelques zones humides (17%) ne sont absolument pas reconnues ni protégées dans le document d'urbanisme. Elles sont situées dans des secteurs d'activités économiques qui constituent de véritables menaces pour ces sites naturels : secteur urbain (zonage « U ») ou réservé à une urbanisation future (« AU », « NA », « NAt » ...), secteur d'habitat (« Nb », « Nh »), secteur à valeur agricole (« Nc », « Nca »), d'accueil d'équipement (« Nt ») ou réservé à des carrières (« Ncc ») ...

Du point de vue de l'intégration de moyens, le croisement avec les données spatialisées sous SIG, a permis de préciser deux indicateurs : le premier porte sur les **outils juridiques** (pourcentage de zones humides bénéficiant d'une protection réglementaire de type réserve naturelle, Arrêté de Protection de Biotope, site Natura 2000 ou autre site classé ou inscrit) ; le second sur la **maîtrise foncière** (pourcentage de zones humides sur des parcelles publiques, communales ou départementales). Aucune donnée ne porte sur les outils techniques, financiers ou institutionnels. Il en ressort une faible intégration des moyens par rapport aux connaissances des sites : seulement 31% des sites bénéficient d'une protection réglementaire et 36% d'une maîtrise foncière alors que 80 % ont été inventoriés dans les ZNIEFF et 72% ont été étudiés précisément dans l'inventaire départemental. Ce constat souligne à nouveau les limites actuelles du système et des connaissances actuelles. La trop faible implication des acteurs sociétaux dans le système de gestion limite la diffusion des connaissances acquises sur les zones humides et explique en partie l'absence de gestion et de partenariat entre acteurs économiques, décideurs politiques et le conservatoire départemental.

3.2 La méthode statistique : une analyse factorielle à composante multiple

L'analyse statistique a été réalisée sur un échantillon de 219 zones humides. Les variables utilisées sont présentées dans le tableau VI-1.

L'analyse factorielle à composante multiple (AFCM) a ici pour but d'identifier les liens entre les différents paramètres du système de « gestion intégrée » appliqué aux zones humides, et notamment de mettre en avant les effets des insuffisances de la gestion sur l'état des zones humides. Elle a également pour objet d'identifier les paramètres qui améliorent la préservation des zones humides. L'analyse est affinée par une variable d'ordre physique qui est l'altitude, à cause de ses effets sur la dynamique d'atterrissement et sur l'occupation du sol.

« VARIABLE »	Valeurs
« CONNAISSANCE »	3 : bonne prospection ; 2 : insuffisante prospection ; 1 : photo aérienne ; 0 : non visité
« ETAT »	3 : milieu stable ; 2 : atterrissage en cours ; 1 : atterrissage avancé
« MENACE »	<i>variable supprimée, car trop de non réponses et de réponses différentes</i>
« IHYDRO »	Intérêt hydrologique : 3 : fort ; 2 : moyen ; 1 : limité ; 0 : non évalué
« ZONAGE »	Niveau de protection dans le POS ou PLU : 3 : protection forte (zonage Nh, Ns ou Ndp) ; 2 : protection faible (zonage naturel : N, Nd, Np, Ni) ; 1 : pas de protection (zonage urbaine et autres)
« PROTEC »	% protégé par une mesure réglementaire (Arrêté de protection biotope, Réserve Naturelle, Natura 2000, site classé ou inscrit, ZPS) : 2 : [50% ; 100 %] ; 1 :] 0% ; 50%[; 0 : 0% (aucune protection)
« ZNIEFF »	% inventorié en ZNIEFF 1 ou 2 : 2 : [50% ; 100 %] ; 1 :] 0% ; 50%[; 0 : 0% (non inventorié)
« PUBLIC »	% du foncier public : 2 : [50% ; 100 %] ; 1 :] 0% ; 50%[; 0 : 0% (foncier privé)
« ALTITUDE »	1: en dessous de 1000m ; 2 : 1000 à 1500m ; 3 : 1500 à 2000 ; 4 : + 2000 m

Tableau VI-1 : Variables retenues dans l'analyse statistique.

3.3 Résultats

Les résultats sont présentés dans la figure VI-5. Sa lecture, complétée par celle du tableau des valeurs tests (VI-2) permet de faire ressortir les relations suivantes.

L'axe factoriel F1 met en opposition deux typologies de zones humides. A gauche de la figure, les **zones humides de milieu stable** (variable « ETAT » codée 3) sont situées au-dessus de 1500 mètres d'altitude (variable « ALTITUDE » codée 3 et 4), sur des terrains communaux (variable « PUBLIC » codée 2) ; elles sont connues et inventoriées (plus de 50% sont classées en ZNIEFF), et bénéficient également d'une bonne protection réglementaire (variable « PROTEC » classée 2).

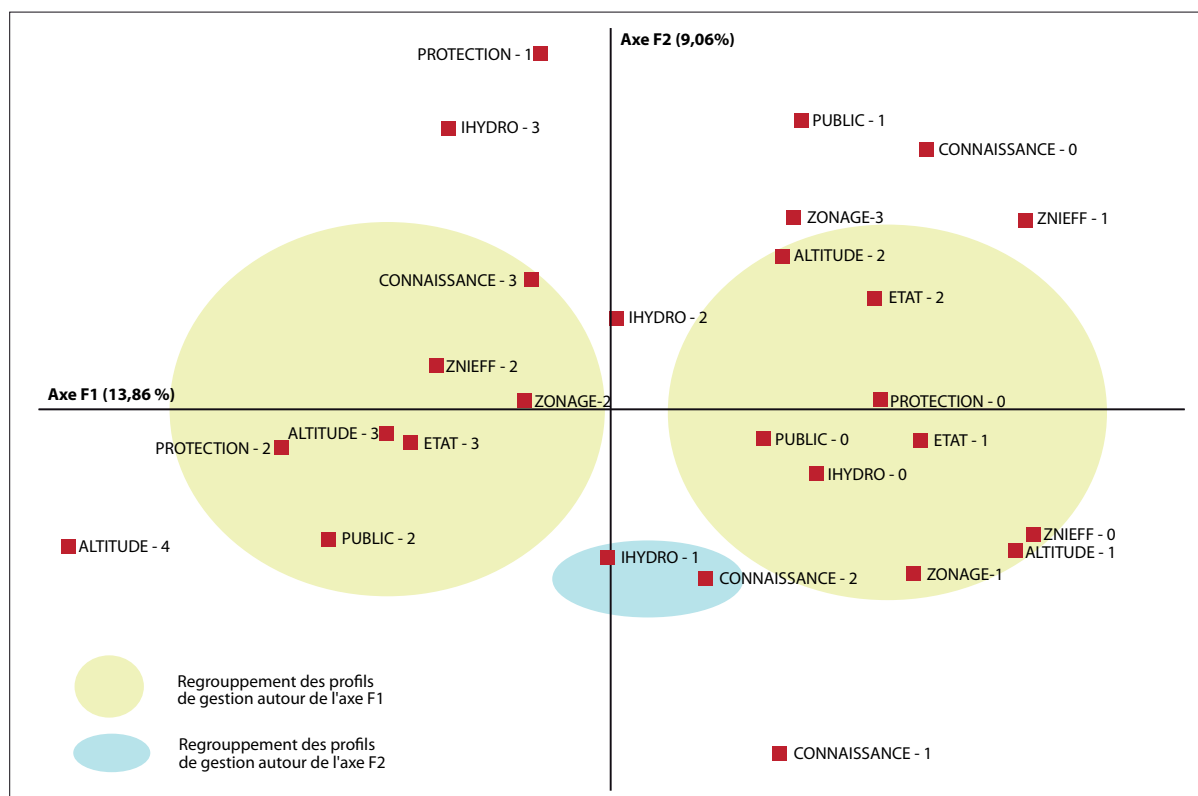


Figure VI-5 : Graphique symétrique des modalités.

Variable	F1	F2	Variable	F1	F2
ALTITUDE - 1	7,947	-4,133	ZNIEFF - 2	-10,418	3,937
ALTITUDE - 2	4,751	6,507	ZNIEFF - 1	2,435	1,723
ALTITUDE - 3	-5,993	-0,934	ZNIEFF - 0	9,988	-4,621
ALTITUDE - 4	-7,882	-2,992	PROTECTION - 2	-11,092	-1,899
ETAT - 3	-8,673	-1,907	PROTECTION - 1	-0,449	3,519
ETAT - 2	5,802	3,794	PROTECTION - 0	11,287	0,724
ETAT - 1	2,604	-0,379	PUBLIC - 2	-8,269	-5,769
IHYDRO - 3	-3,047	8,047	PUBLIC - 1	3,742	8,668
IHYDRO - 2	0,074	2,820	PUBLIC - 0	5,108	-1,473
IHYDRO - 1	-0,132	-7,392	CONNAISSANCE - 3	-3,381	8,406
IHYDRO - 0	3,573	-1,683	CONNAISSANCE - 2	3,138	-8,675
ZONAGE - 3	2,102	3,416	CONNAISSANCE - 1	0,440	-1,366
ZONAGE - 2	-3,265	0,501	CONNAISSANCE - 0	1,167	1,471
ZONAGE - 1	5,514	-4,539			

En gras, valeurs significatives au seuil $\alpha=0,050$ (test bilatéral)

Tableau VI-2 : Tableau des valeurs tests des modalités.

A l'opposé, les zones humides en cours d'atterrissement ne sont ni protégées par la réglementation, ni inventoriées (variable « ZNIEFF » codée 0), sans maîtrise foncière (variable « PUBLIC » codée 0) et soumis aux pressions des autres occupations du sol (variable « ZONAGE » codée 0). Ces zones humides sont situées plutôt à basse altitude. La position des variables sur ce premier axe confirme l'influence de certains paramètres de gestion du sous-système « acteurs » (réglementation, connaissance, maîtrise foncière) sur le sous-système « eau », représenté ici par l'état des zones humides.

Le deuxième axe (axe F2) fait ressortir une forte corrélation entre **l'intérêt hydrologique limité** des zones humides et **le niveau de connaissance insuffisant**, déjà abordé dans la partie II.

Ainsi, les moyens fonciers et réglementaires contribuent à la préservation des zones humides, mais ne suffisent pas pour pallier l'absence d'une gestion intentionnelle et le manque de relations entre les acteurs. La sensibilisation et la diffusion de l'inventaire restent un levier important dans le système actuel pour une meilleure protection des sites et respect des réglementations. Sur certains sites situés à basse altitude menacés par l'atterrissement, la préservation suscite des mesures concrètes de gestion dépassant une simple protection. Sur ces sites, la reconnaissance de l'intérêt hydrologique serait l'un des moyens d'impliquer les collectivités locales dans leur gestion. L'appréciation de l'intérêt hydrologique reste cependant confrontée au manque de méthode générale du fait de la complexité du système hydrologique d'un bassin versant (cf diagnostic partie II).

La méthodologie développée dans l'analyse des données sur les zones humides est transférable à d'autres zones sensibles comme les forêts alluviales ou les sources d'eau potable. Son application reste cependant limitée par la taille de l'échantillon et des données disponibles.

Conclusion

Les raisons de la dégradation des ressources et de la difficile conciliation des usages sont multiples. Le système est à la fois contraint par les points faibles de ses quatre sous-systèmes, et par son environnement. Les paramètres de son environnement qui constituent des forçages sont essentiellement le système économique induisant une concurrence et une concentration d'usages en période d'étiage, et dans une moindre mesure, les systèmes social et culturel, respectivement éloignés de la perception de bien commun des ressources et d'une solidarité entre usagers.

Les limites du sous-système « acteurs » influencent également le système de gestion, comme nous venons de le voir sur l'état des zones humides qui semble être corrélé aux mesures réglementaires, aux connaissances et à la maîtrise foncière.

Malgré ces insuffisances, le système actuel peut perdurer sur 5 à 10 ans. L'exercice de simulation prochain portant sur le long terme à l'horizon 2050 va en revanche montrer les risques de crise du système dans un environnement changeant qui remettra en question le recours isolé aux techniques et aux réglementations par les gestionnaires et acteurs régulateurs.

CHAPITRE 15 : LA GESTION DE L'EAU DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

A long terme, les conditions environnementales évolueront significativement. De nombreuses recherches se focalisent sur le changement climatique et les impacts sur les ressources en eau, notamment des stocks nivo-glaciaires et les incidences sur les activités socio-économiques. Bien que la question du changement climatique soit centrale, l'évolution de l'environnement du système ne se réduit pas à cette seule question. Elle doit prendre en compte les différents paramètres intervenant dans le fonctionnement et l'évolution de l'environnement (variation des usages, changements de pratiques...).

La réponse du système est dépendante de la variabilité de l'environnement et des impacts directs et indirects qui interviennent sur la disponibilité et la qualité de l'eau. Cette complexité rend délicate l'exercice nécessaire de prospective qui doit être mené à plus ou moins long terme sur les capacités d'adaptation et de réponse du système territorial.

Dans une approche systémique, « *une simulation ne donne jamais l'optimum ou la solution exacte à un problème posé. Elle ne fait que dégager les directions probables d'évolution en faisant varier des groupes de variables et en suggérant de nouvelles hypothèses* » (De Rosnay, 1975). Les hypothèses sur les tendances d'évolution sont réalisées à partir des connaissances actuelles. Deux scénarios sont ici proposés : dans un premier temps, les hypothèses sont déduites de la tendance à moyen terme évoquée précédemment, avant de proposer dans le dernier chapitre une deuxième tendance basée sur la définition d'un système de gestion intégrée.

1. HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SYSTÈME « GESTION DE L'EAU » À LONG TERME

Les moteurs intervenant dans la réponse du système « gestion de l'eau » par rapport aux modifications environnementales sont synthétisés dans la figure VI-6. Il en ressort qu'aucun paramètre ne peut avoir à lui seul une influence sur l'organisation et la réponse du système. Par exemple, les **techniques**, mêmes si elles sont de plus en plus performantes pour limiter les impacts des aménagements sur le milieu, se verront impuissantes pour pallier la hausse des températures et certains déficits en eau en périodes d'étiages sévères. Autre exemple, l'enneigement artificiel sera contraint par la hausse des températures, avec le système technique actuel permettant d'obtenir un cristal de neige avec une température extérieure inférieure à 0°C.

Quant aux trois autres paramètres (connaissance, réglementation et système institutionnel), les effets escomptés sur le système apparaissent également limités, notamment si l'intégration des acteurs sociétaux dans les systèmes de décision n'est pas plus développée.

Au niveau des **connaissances**, les campagnes de mesures de l'ONEMA sur l'IBGN, la température et le peuplement piscicole en tête de bassins versants permettront de mieux apprécier l'impact des prélèvements sur la faune aquatique sur les territoires d'altitude. Les connaissances scientifiques progressent également pour répondre aux exigences de la réglementation, et en particulier à l'objectif d'atteinte du bon état des masses d'eau. Ces nouvelles connaissances, transmises aux acteurs

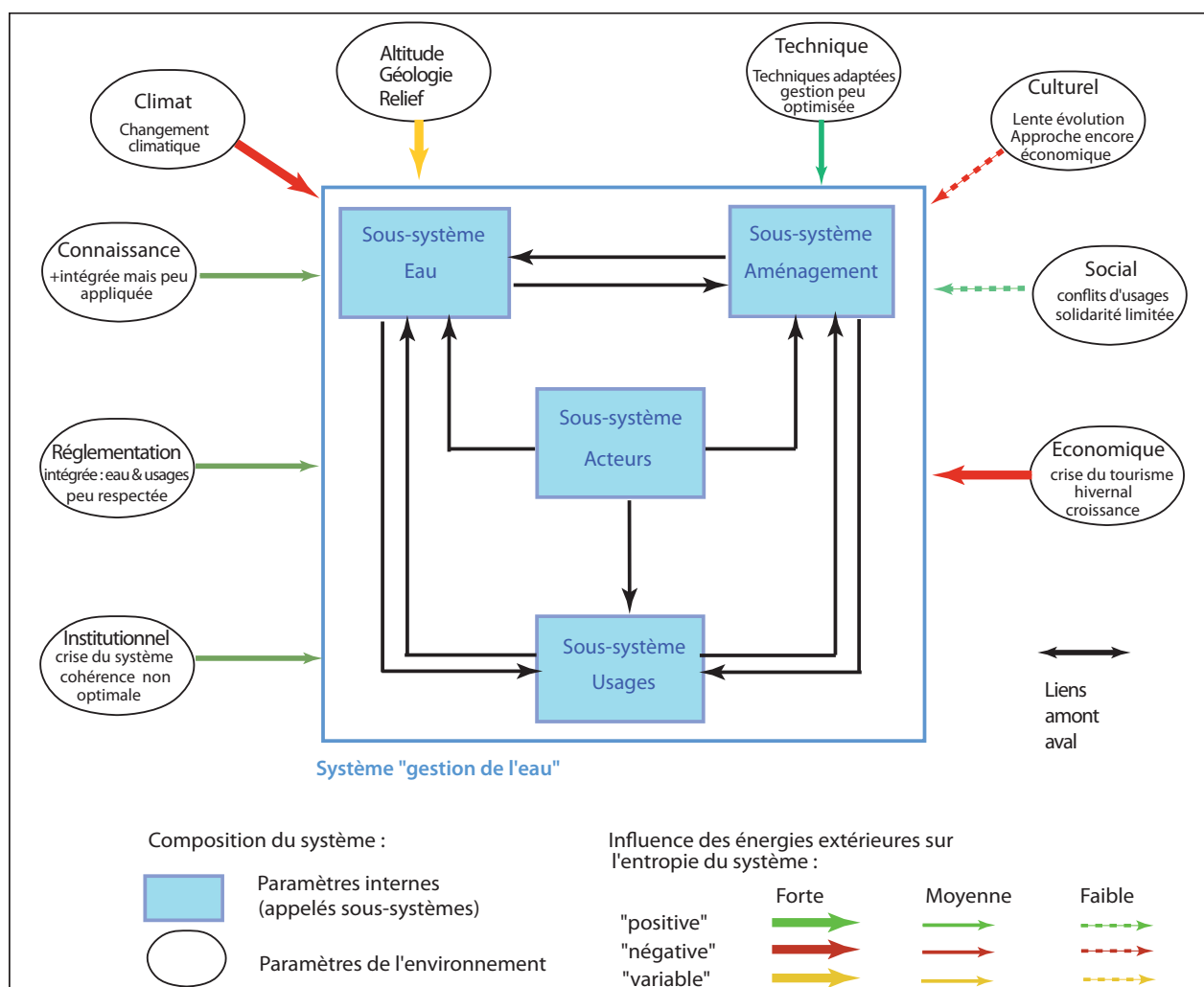


Figure VI-6 : Prévisions à long terme sur les influences de l'environnement du système « gestion de l'eau ».

régulateurs (si les relations entre ces deux catégories d'acteurs restent aussi fortes que maintenant), permettront d'améliorer l'étendue du système institutionnel. De plus, la réorganisation du système institutionnel qui s'opère dans le système actuel fera évoluer les compétences des acteurs de l'eau, et en particulier les organisations administratives régulatrices de la politique de l'eau. Une simplification des acteurs est nécessaire, la gouvernance repose sur une telle complexité d'acteurs privés et publics qu'elle fragilise le système politique lui-même.

Cependant pour une cohérence optimale du système institutionnel et une application des réglementations et des connaissances, **les éléments d'interactions et d'intégration actuels restent insuffisants** : mauvaise coordination entre ministères, peu d'intégration scientifique à l'échelle locale par les décideurs, dialogue insuffisant entre acteurs régulateurs et décideurs locaux, manque de sensibilisation des usagers de la part des services de l'Etat... Ce déficit de communication et d'échanges constitue un réel frein dans l'évolution du système culturel qui tend à substituer l'approche économique par une approche plus patrimoniale des ressources en eau.

Quant au **système social**, les polémiques sur des usages basées essentiellement sur des manques d'information et de dialogue peuvent être atténuées par des outils de concertation locaux qui seraient généralisés aux bassins versants français (SAGE, contrat de rivière). Une autre évolution évidente

est le regroupement des communes rurales pour gérer les ressources en eau, impulsé par le système de prix insoutenable et par la décentralisation qui s'accompagnera d'une éventuelle disparition du département. Une forme de solidarité entre les décideurs locaux apparaît déjà au travers des outils de concertation locale et tendra à se renforcer dans les prochaines décennies. Le nouveau système social pourra donc avoir une influence positive sur l'organisation du système, mais les nouvelles formes de solidarité risquent d'être entravées par le droit de propriété. Enfin **le changement climatique** et **le système économique** sont fortement liés et tous deux constitueront les forçages les plus forts dans l'organisation future du système de gestion.

2. UN ÉCLAIRAGE SUR L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN EAU ET LE SYSTÈME ÉCONOMIQUE

Le réchauffement climatique est une réalité qu'on ne peut contester au regard des données du livre blanc de la Savoie (Delannoy, 2010) ; il en ressort une augmentation des températures moyennes de **+ 1,34 °C** enregistrée à Annecy sur un siècle (en ajoutant la série des années 2000 à 2007) et une augmentation des températures moyennes de **+1,63°C¹** en montagne entre 1950 et 2007. Il impacte et impactera de plus en plus directement les systèmes naturels et, indirectement, les activités socioéconomiques. Le réchauffement climatique déjà constaté dans les Alpes est supérieur à celui enregistré à l'échelle planétaire : **+1,6°C en 30 ans**, contre **+0,8°C** en 100 ans à l'échelle globale (Langevin, Mugnier, Marcelpoil, 2008). Ces mêmes modèles climatiques régionaux prévoient une augmentation de la température annuelle moyenne de **+2°C dans les Alpes lors des 30 prochaines années** (Seiler, 2006).

2.1 Sensibilité des ressources en eau au changement climatique

2.1.1 Prévisions globales

L'impact du changement climatique sur les ressources en eau est difficile à prévoir pour deux raisons principales. D'une part, il ne peut pas être isolé de celui des autres changements affectant le milieu continental, en particulier ceux liés aux activités humaines (artificialisation des transferts de flux hydrologiques par les aménagements hydrauliques) ; d'autre part, la disponibilité des ressources en eau dépend de la variabilité des précipitations elles-mêmes très incertaines avec de fortes variations locales en fonction de l'exposition des versants au vent (Langevin, Mugnier, Marcelpoil, 2008). Malgré une corrélation incertaine entre le changement climatique et l'évolution du régime des précipitations, les prévisions laissent toutes présager un décalage saisonnier du régime de ces précipitations, avec une augmentation de la fin de l'hiver jusqu'au printemps, tandis que les étés se caractériseront par des périodes de sécheresse plus accentuées et plus longues. Le tableau VI-3 synthétise les impacts possibles sur les ressources en eau.

¹ Moyenne des évolutions des températures enregistrées sur plusieurs séries météorologiques en montagne : Bourg-Saint-Maurice (865 m), Avrieux (1 102 m), Termignon (1 350 m), Peisey-Nancroix (1 350 m) et Pralognan-la-Vanoise (1 420 m).

Sous-secteur	Impacts possible du changement climatique sur les ressources en eau
Précipitations (tendances générales)	<ul style="list-style-type: none"> -Augmentation en hiver (de 15% si doublement teneur en CO₂) / Diminution en été -Elévation de la limite pluie/neige (d'où diminution des stockages intersaisonniers) * Il reste difficile d'établir avec certitude l'existence d'une corrélation entre le changement climatique et l'évolution du régime des précipitations. Il convient d'améliorer encore les modèles pour appréhender le cycle de l'eau et les précipitations à des échelles plus localisées (au niveau national par exemple) * Tout changement du régime des précipitations en montagne aura des conséquences sur les systèmes hydrologiques et indirectement sur les processus érosifs (fortes précipitations vont par exemple accroître l'érosion des sols) et la végétation
Régimes hydriques / qualité des eaux	<ul style="list-style-type: none"> -Les débits hivernaux augmentent sensiblement (car plus grande proportion de précipitations liquides), alors que les débits estivaux sont réduits jusqu'à 50 % -Étiages beaucoup plus prononcés en juillet et août (car plus grande évapotranspiration) -Forts débits printaniers généralement réduits et apparaissent 1 mois plus tôt (car fonte du manteau neigeux plus précoce et précipitations neigeuses diminuent) -Bassin versant du Rhône : tendance à la hausse des hauts débits (+12% selon le scénario CNRMHR) / tendance inverse pour les eaux moyennes et les étiages du Rhône -Aggravation possible des problèmes de pollution des eaux (dus à une forte fréquentation de masse et à une concentration des touristes dans les stations et sur de courtes périodes) Exemples : 15% des stations touristiques rejettent encore leurs eaux usées sans traitement ; 60% des installations d'épuration n'ont pas un fonctionnement satisfaisant * La pollution des torrents et rivières en amont dégrade la qualité des eaux des fleuves en aval * L'impact le plus marquant provient des aménagements créés sur les « Masses d'Eau » de montagne : barrages hydro-électriques, seuils, endiguements... * La neige de culture n'a, semble t il, pas d'impact sur la qualité de l'eau des ressources, mais il faut rester vigilant car les connaissances acquises, à propos des additifs, sont encore limitées.
Manteau neigeux et glaciers	<ul style="list-style-type: none"> -Diminution générale des hauteurs de neige (environ -16 cm), de l'accumulation maximale et de la durée de l'enneigement qui impacte les eaux de ruissellement et le stockage de l'eau en altitude, et donc les débits restitués en été * Diminution forte à basse et moyenne altitude (réduction de 50 % du manteau neigeux, voire disparition) * Diminution moins sensible en haute montagne (- 20% pour l'accumulation maximale). -Les surfaces enneigées pendant l'hiver diminuent en moyenne de 25 à 40 % suivant les scénarios, ce qui aura des répercussions sur la disponibilité en eau -Recul des glaciers (qui constituent une réserve en eau importante)
Agriculture forêt biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> -La modification du régime hydrique devrait être l'élément le plus déterminant à moyen terme pour les arbres et les peuplements forestiers Remarque : au-delà des hauteurs annuelles, c'est la répartition saisonnière des précipitations qui est importante pour la forêt -Possible diminution du contenu en eau des sols -Les cultures irriguées devraient être soumises à de fortes contraintes de disponibilité en eau -Manque d'eau problématique pour l'élevage (la concentration du bétail autour de rares points d'eau favorise notamment la circulation de différentes maladies) -Diminution de la production des cultures et des fourrages car ralentissement de l'activité photosynthétique (suite aux sécheresses), selon une étude du LSCE (Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement) en fonction de la disponibilité en eau
Utilisation de l'eau : énergie hydroélectrique	<ul style="list-style-type: none"> -A court terme (exemple de la canicule de l'été 2003) : fonte des glaciers des Alpes qui accroît la quantité d'eau turbinée par les centrales donc augmentation des rendements -Mais, à long terme : baisse de la production hydroélectrique par les centrales à accumulation (baisse des précipitations annuelle et hausse évaporation) et légère baisse de productivité des centrales au fil de l'eau
Activité touristique	<ul style="list-style-type: none"> -Problème de disponibilités en eau pour la consommation : concentration d'usages en période d'étiage (eau potable et sanitaire, espaces verts, activités de loisirs comme piscines, golfs, ou enneigeurs...) -Approvisionnement en eau des installations d'enneigement artificiel plus difficile si augmentation des températures et conflits d'usage pour la ressource en eau -La diminution des débits et des niveaux favorise l'eutrophisation et diverses formes de pollution des eaux intérieures (près des lacs et rivières) très défavorables à des usages touristiques -Conditions d'approvisionnement en eau potable pourraient être affectés localement -Diminution du contenu en eau des sols aura des répercussions sur les paysages

Tableau VI-3 : Impacts possibles du changement climatique sur les ressources en eau dans les milieux alpins. In : Langevin, Mugnier, Marcelpoil, 2008, modifié

2.1.2 Application au bassin versant du Giffre

La modification des régimes hydrologiques mentionnée dans le tableau VI-3 se vérifie également sur le bassin versant du Giffre. A précipitations constantes, la prise en compte d'une augmentation des températures de +1°C à +4°C dans le modèle hydrologique du bassin versant du Giffre (SED Haute-Savoie *et al.*, 2008) a pour conséquence directe une baisse significative de l'apport des précipitations sous forme de neige et des écoulements de fonte (tableau VI-4 et figure VI-7). La part de la neige dans les entrées du bilan hydrologique du bassin versant du Giffre passerait **de 44% à 19%** pour un réchauffement de l'ordre de +4°C. Les écoulements de fonte sont également sensibles, leur part dans les sorties du bilan hydrologique passeraient **de 49% à 21%**.

Température	Entrée		Sortie	
	Pluie	Neige	hors fonte*	fonte
Actuelle	56%	44%	51%	49%
+1°C	64%	36%	59%	41%
+2°C	69%	31%	65%	35%
+3°C	74%	26%	70%	30%
+4°C	81%	19%	79%	21%

*Écoulements hors fonte + évapotranspiration

Tableau VI-4 : Entrées et sorties du bilan hydrologique, avec l'hypothèse d'une hausse des températures de +1°C à +4°C.

Données : Hydrétudes, Réalisation : B. Charnay

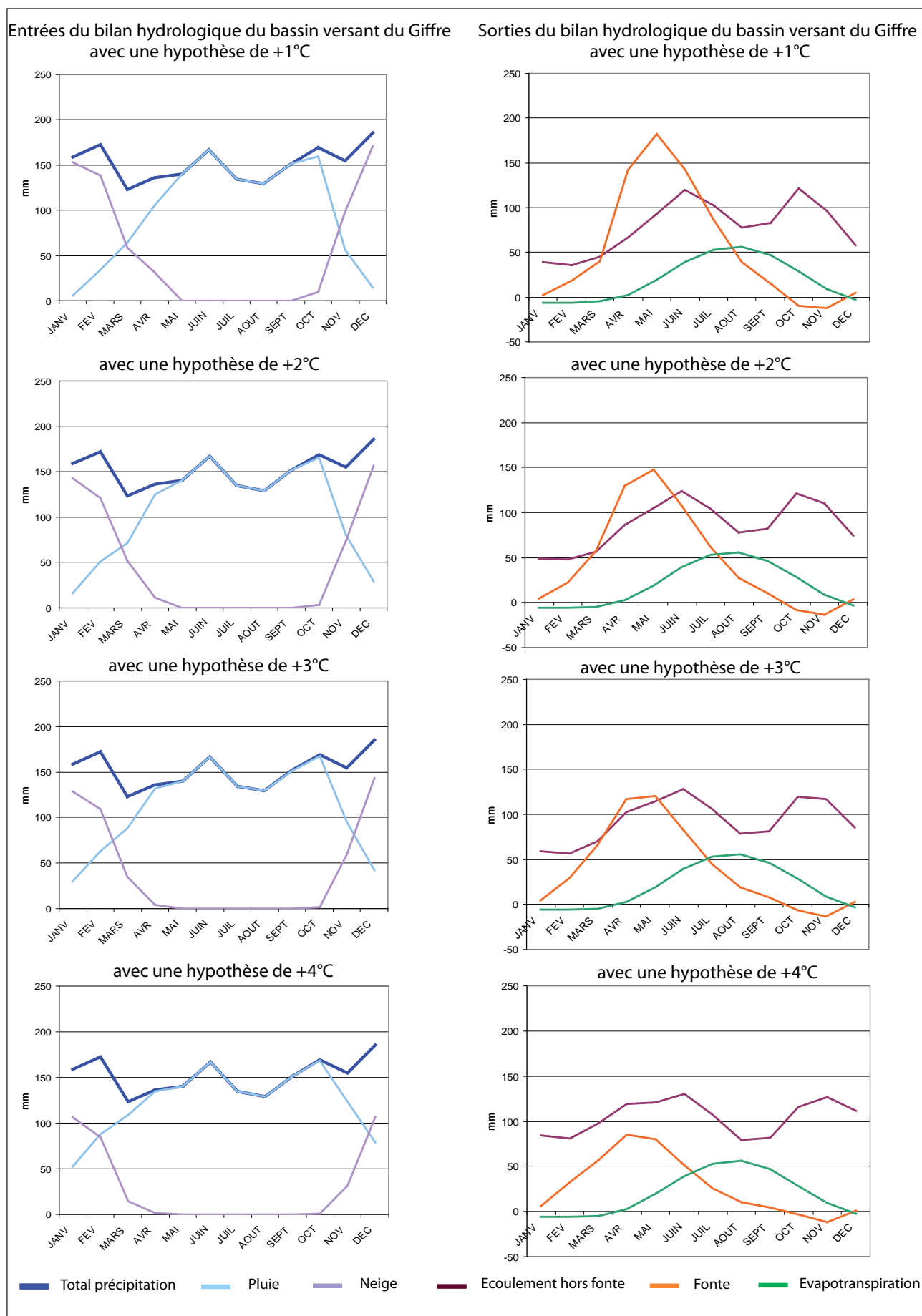


Figure VI-7 : Variation des courbes du bilan hydrologique avec une hausse des températures de +1°C à +4°C. Données : Hydretudes, Réalisation : B.Charnay

L'impact du changement climatique sur le stock neigeux jouera incontestablement sur le régime des écoulements. La courbe des écoulements mensuels moyens (figure VI-8), réalisée à partir du modèle précédent (Écoulements globaux = Écoulements hors fonte + fonte), confirme une hausse des débits hivernaux et un étiage plus prononcé en été avec l'hypothèse d'une hausse des températures de +1°C à +4°C.

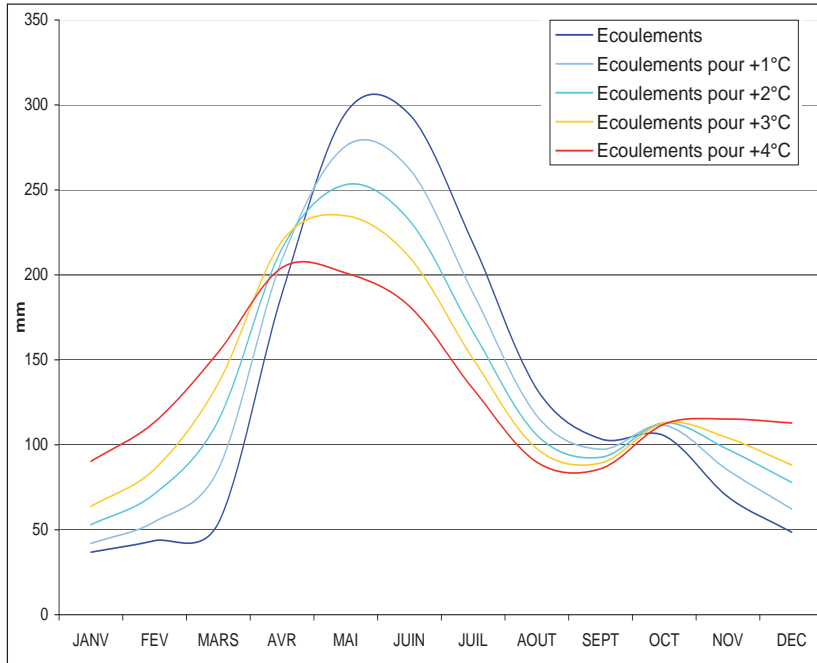


Figure VI-8: Écoulements mensuels moyens du bassin versant du Giffre, avec une hausse des températures de +1°C à +4°C.

Données : Hydrétudes
Réalisation : B.Charnay

Il faut néanmoins rester prudent sur les résultats de ce modèle, basé uniquement sur une augmentation prévisible des températures. Il ne prend pas en compte d'autres impacts du changement climatique sur le régime hydrologique des cours d'eau, comme la réduction de la durée de la fonte, l'évolution du couvert forestier, et de la durée de l'activité biologique. Le changement climatique aura des effets certains sur l'évapotranspiration (accroissement) qui, dans le modèle proposé n'ont pas été pris en compte (cf courbe verte¹ des graphiques de la figure VI-7 de la page précédente).

Dans le cas du site étudié, le modèle ne prend pas en compte les stocks glaciaires suisses alimentant une grande partie du Giffre qui sont eux-mêmes sensibles au changement climatique. Le modèle n'a pas été conçu initialement pour évaluer les effets du changement climatique sur les régimes hydrologiques. Les mesures de débits disponibles sur les cours d'eau de montagne ne sont généralement pas adaptées. Dans le cas du Giffre, le modèle a été réalisé à partir de débits reconstitués de la station du barrage de Pressy. De plus, la réflexion sur le réchauffement climatique et les ressources en eau devrait s'élargir aux autres activités humaines et aménagements du territoire liés aux ressources pour obtenir des résultats appliqués. A ce jour, faute de méthodes et données plus précises sur le bassin versant du Giffre, ce modèle permet de souligner et de confirmer la variabilité forte des régimes hydrologiques sur les territoires de montagne au réchauffement climatique ; mise en avant par les travaux d'experts sur le climat (OCDE, 2007) et par les modèles à des échelles plus réduites (Cottet-Puinel, 2008).

¹ la courbe de l'évapotranspiration peut prendre des valeurs négatives dans le cas de la rosée ou du givre ; de même dans le modèle la « fonte négative » signifie du gel.

Pour étudier plus précisément l'impact du réchauffement climatique sur le régime hydrologique à une échelle locale, il conviendrait d'adopter une stratégie de désagrégation des prévisions du changement climatique sur la météorologie locale (mésoséchelle, 10 000 km²). Deux approches sont possibles : (i) soit s'appuyer sur des méthodes de perturbation pour les appliquer à la climatologie locale ; (ii) soit utiliser des modèles distribués physiques (c'est-à-dire prenant en compte la variabilité spatiale des processus hydrologiques) comme le modèle SVAT (Sol Végétation, Atmosphère, Transfert) ou le modèle « MIKE SHE¹ », (modèle du système hydrologique européen).

L'application du modèle « MIKE SHE » sur le bassin versant d'un affluent du lac d'Annecy (l'Ire, 23 km²) confirme une augmentation des écoulements hivernaux (+46%) et inversement une baisse des écoulements en été et automne (-47%, dans le scénario d'une hausse moyenne de température d'environ +3°C ; Cottet-Puinel, 2008). Ces tendances résultent non seulement de la variation du stock neigeux, mais aussi de la variation des précipitations supposées dans cette modélisation en hausse en hiver (+16%) et en baisse en été (-9%) et de l'augmentation prévisible de l'évapotranspiration. La variabilité des écoulements sera d'autant plus forte sur des bassins versant de taille supérieure et à des altitudes médianes plus élevées.

Ainsi, le décalage prévisible des écoulements en période hivernale qui ressort des travaux et modèles autour du changement climatique pourrait atténuer les impacts anthropiques sur le milieu aquatique et les conflits d'usages touristiques concentrés dans la période d'étiage hivernal. Cependant la durabilité de certains usages caractéristiques des territoires d'altitude, et en particulier l'enneigement artificiel, dépendra plus de l'impact du réchauffement climatique sur le manteau neigeux que de la disponibilité des ressources en eau.

2.2 Impact du changement climatique sur les usages de l'eau

L'usage de l'eau directement impacté par le changement climatique est l'enneigement artificiel, *via* l'évolution de la couverture neigeuse. Pour les autres usages, il est plus délicat de faire des prévisions compte tenu des biais du modèle hydrologique. Nous nous contenterons ici de présenter des méthodes d'évaluation de l'impact du changement climatique sur l'enneigement et sur la fiabilité des domaines skiables, avec un éclairage sur les domaines skiables du bassin versant du Giffre.

2.2.1 Diminution de la couverture neigeuse et de la durée de l'enneigement

L'évolution de la couverture neigeuse dans les Alpes françaises a été en premier étudiée par Météo France. L'étude qui tenait lieu de référence et qui a été largement reprise dans la littérature scientifique est celle de Etchevers et Martin, réalisée à partir des observations de la station Météo France du col de Portes en Chartreuse (1320 m), et en s'appuyant sur les modèles statistiques CROCUS et SAFRAN (Etchevers, Martin, 2002). Ces questions ont également fait l'objet de travaux plus récents en Savoie avec le livre blanc (Delannoy, 2010). Les nombreuses nouvelles données recueillies par ces travaux permettront de répondre aux attentes des scientifiques qui contestaient l'extrapolation des résultats de Météo France qui ont été obtenus sur l'unique site étudié (Langevin, Mugnier, Marcelpoil, 2008).

¹ MIKE SHE : Modèle du Système Hydrologique Européen est un logiciel de modélisation intégrée des eaux souterraines et superficielles permettant de reproduire les relations dynamiques entre ces deux milieux.

La conséquence directe du réchauffement climatique sur la couverture neigeuse est une réduction de la durée d'enneigement et de l'épaisseur du manteau neigeux en moyenne montagne (1500 m) : « diminution du nombre de jours avec neige au sol de 5 à 4 mois d'enneigement dans les Alpes du Nord et de 3 à 2 mois dans les Alpes du Sud et diminution de l'épaisseur de neige d'environ 40 cm de moins dans les Alpes du Nord et 20 cm en moins dans les Alpes du Sud » (tableau VI-5).

Avec une fin de saison plus précoce, le potentiel d'exploitation diminue fortement au mois de mars et la concentration des usages sera davantage marquée entre décembre à février sur les stations de plus haute altitude, engendrant ainsi des pics de prélèvements et risques de pollution.

Conséquences directes	Conséquences indirectes
<p>-Réduction de la couverture neigeuse :</p> <p>→ Sensible à 1500 m : diminution du nombre de jours avec neige au sol (de 5 à 4 mois d'enneigement dans les Alpes du Nord et de 3 à 2 mois dans les Alpes du sud et diminution de l'épaisseur de neige (environ 40 cm de moins dans les Alpes du Nord et 20 cm en moins dans les Alpes du Sud).</p> <p>→ Marginale à haute altitude (>2500 m) : début de l'enneigement légèrement retardé, faible baisse de l'épaisseur du manteau neigeux et fonte avancée d'une douzaine de jours environ.</p> <p>→ Fin de saison plus précoce : le potentiel d'exploitation diminue fortement au mois de mars, même pour la Tarentaise (ce qui questionne les possibilités de retour skis aux pieds)</p> <p>→ Saison potentielle réduite de décembre à fin février</p> <p>-Recul des glaciers</p> <p>-Impact important des événements extrêmes (crues, glissements de terrain, laves torrentielles, chutes de pierres, avalanches) notamment sur l'accessibilité du lieu</p>	<p>-Perte d'attractivité du produit ski dans les stations d'altitude moyenne (question de la reconversion de leur économie touristique)</p> <p>- Baisse de chiffre d'affaires des stations de l'ordre du quart avec une perte d'activités d'un mois en hiver</p> <p>-Possible renforcement de l'attrait pour la montagne en été (hausse des températures induisant perte d'attractivité des régions méditerranéennes et des grandes agglomérations)</p> <p>-Dégel du pergélisol qui déstabilise le sol donc menace sur les infrastructures et urbanisations et risques de chutes de pierre problématique pour randonnée et varappe</p> <p>-Recul des glaciers comme problème pour la pratique du ski sur glaciers et du ski d'été.</p> <p>-Problème d'approvisionnement des installations d'enneigement artificiel (question de la disponibilité en eau, conflits d'usage)</p> <p>-Transformation des paysages (diminution de l'enneigement et des glaciers) qui pourrait impacter l'attrait touristique des stations</p> <p>-Multiplication des événements extrêmes peut entraîner l'augmentation de la dangerosité de certains lieux de séjour et d'activités de loisirs de nature</p> <p>-Impacts sur des activités touristiques spécifiques (certains tourisms de terroir, la pêche de loisirs en eau douce) et sur l'agriculture</p>

Tableau VI-5 : Conséquences du changement climatique sur l'activité touristique alpine.
In Langevin, Mugnier, Marcelpoil, 2008, modifié

2.2.2 Fiabilité de l'enneigement des domaines skiables des Alpes du Nord

Les impacts prévisibles du réchauffement climatique sur le manteau neigeux compromettent l'économie touristique hivernale sur les territoires de montagne de moyenne altitude. Une approche prospective proposée par l'OCDE sur le concept de « *limite de fiabilité de l'enneigement naturel*¹ » (OCDE, 2007) met en exergue pour chaque massif alpin la limite actuelle et hypothétique de fiabilité de l'enneigement naturel dans des scénarios de réchauffement de +1°C, +2°C ou +4°C pour en déduire le nombre de stations fiables selon les différents scénarios du point de vue de son enneigement naturel. Est considéré comme fiable un domaine skiable si « *la moitié supérieure de la plage d'altitude dans laquelle il se situe se trouve au-dessus de la valeur seuil de la limite de la fiabilité de l'enneigement* ».

1 Critère de la règle des 100 jours : « l'exploitation d'un domaine skiable nécessite un manteau neigeux suffisant pour la pratique du ski pendant au moins cent jours par saison et avec une épaisseur de neige minimum au sol de 30 centimètres » (OCDE, 2007).

naturel » (OCDE, 2007). Dans les Alpes du Nord (départements Savoie, Haute-Savoie, Isère), cette limite d'enneigement naturel se situerait actuellement à **1200 mètres** et elle remonterait de **150 mètres par degré de réchauffement moyen**. Les résultats obtenus sur les deux départements savoyards montre une plus forte sensibilité des stations haut-savoyardes au réchauffement climatique (figure VI-9) : seulement la moitié des stations de Haute-Savoie (18/37) sont considérées comme fiables dans l'hypothèse d'un réchauffement de +2°C contre 90% des stations de Savoie (38/42). Ce différentiel est lié à une altitude plus élevée de la majorité des stations de Savoie.

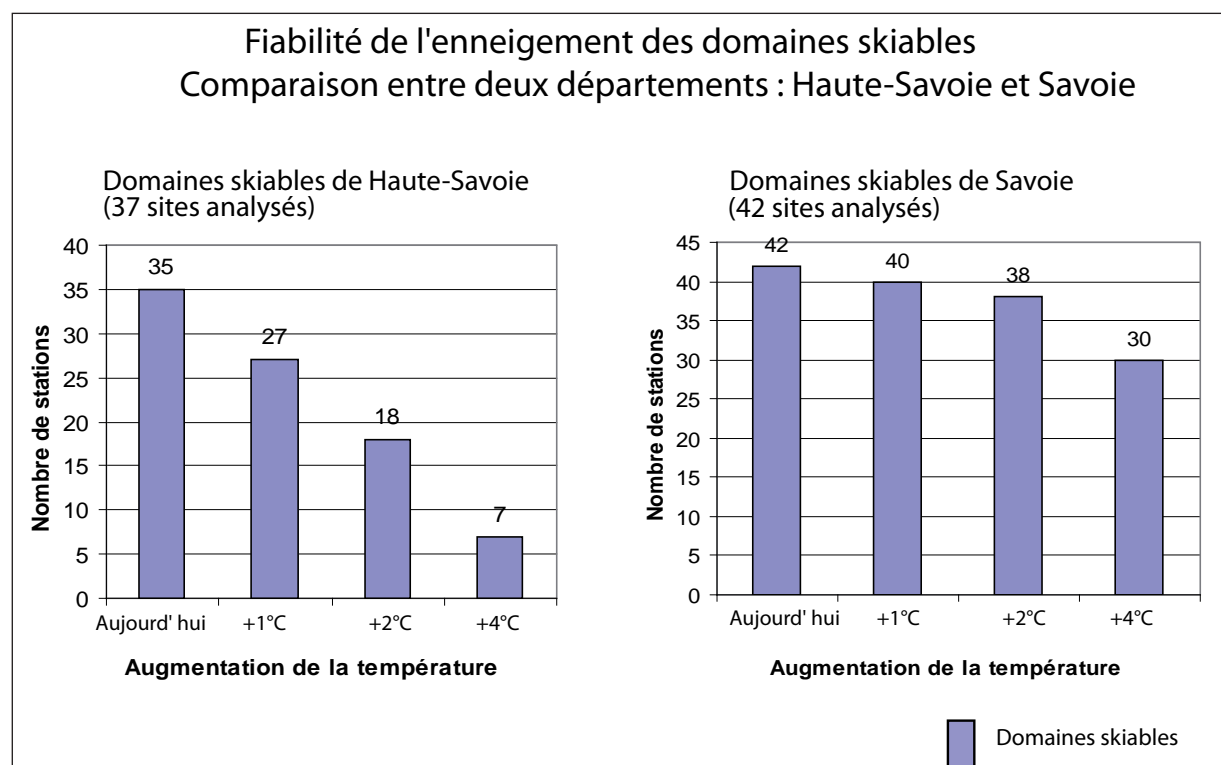


Figure VI-9 : Nombre de domaines skiables fiables du point de vue de leur enneigement naturel.
Source : OCDE, 2007

2.2.3 Fiabilité de l'enneigement des domaines skiables du Giffre

Concernant les domaines skiables du bassin versant du Giffre, l'application du travail de l'OCDE permet de mettre en évidence les stations les plus vulnérables au réchauffement climatique du point de vue de leur enneigement naturel. Les résultats sont présentés sous forme de carte (figure VI-10) qui compare les limites de fiabilité d'enneigement naturel aux domaines skiables du Giffre et leurs pistes de ski. Les stations les plus vulnérables actuellement, avec une limite théorique naturelle fixée à 1200 mètres d'altitude, sont les Brasses, Sixt-Fer-à-Cheval et le domaine Habère Poche (hors bassin versant du Giffre). Le réchauffement climatique touchera en premier le domaine d'Hirmentaz (+1°C) puis celui des Gets (+2°C) et en dernier les domaines de Sommand Praz de Lys et Grand Massif (Samoëns Morillon) qui se caractérisent par des altitudes médianes les plus élevées du bassin versant (1540 m et plus de 1600 mètres respectivement).

L'enneigement artificiel des pistes de ski est une forme d'adaptation au changement climatique pour faire durer l'activité ski aussi longtemps que possible. L'exemple le plus marquant sur la carte du bassin versant du Giffre est celui du domaine skiable des Brasses où les investissements sont réalisés à des altitudes en dessous de la limite de fiabilité d'enneigement actuelle. Il en est de même pour Sixt-Fer-à-Cheval. La stratégie des autres stations est d'utiliser l'enneigement artificiel pour assurer

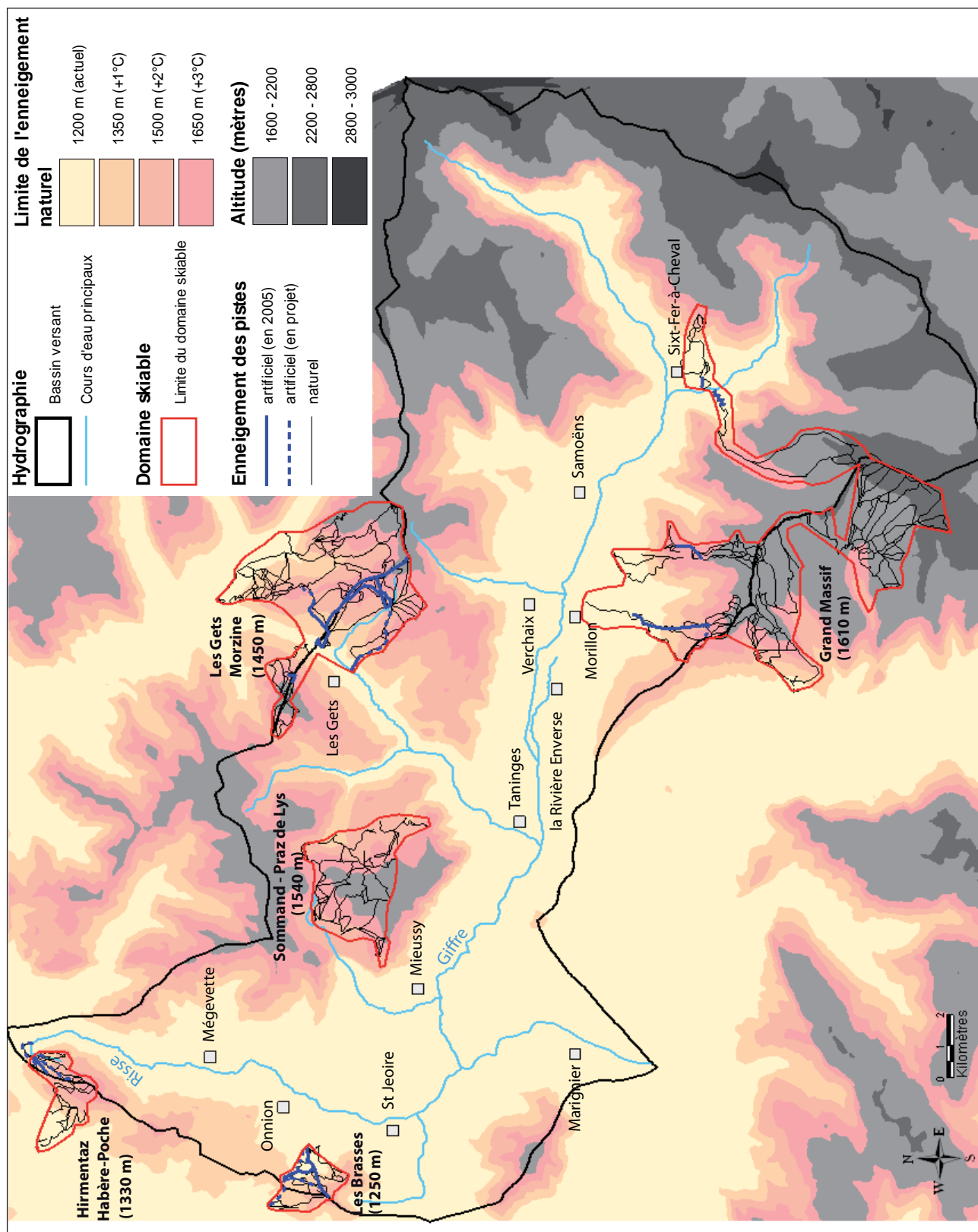




















Figure VI-10 : Limite de l'enneigement des domaines skiables du bassin versant du Giffre.
Données : DDEA 74, Réalisation : B. Charnay

le retour station. L'enneigement artificiel est aussi et surtout un moyen de prolonger la pratique du ski uniquement pour les stations de haute altitude. Pour les stations de moyenne altitude, l'activité ski ne semble pas durable au vu des scénarios de réchauffement climatique. Ainsi d'ici 2050, avec un réchauffement supposé de +2°C dans les Alpes, l'offre ski sur le Giffre se concentrera sur deux domaines skiables : Sommand Praz de Lys et Grand Massif.

Si on ne peut contester la tendance générale, il faut rester prudent dans l'interprétation de ces résultats qui sont obtenus à partir d'une méthode travaillant à une échelle globale. Si elle offre la possibilité de comparer les domaines skiables de l'ensemble des Alpes, en contre partie elle ne prend pas en compte des différences climatiques entre les massifs. Sur les stations touristiques des départements de Savoie et Haute-Savoie, la méthodologie de l'OCDE a été affinée par la prise en compte de données météorologiques locales et le travail de Météo France sur le suivi du manteau neigeux dans les Alpes (Paccard, 2009). Ce travail récent ajuste notamment la limite actuelle de fiabilité d'enneigement par massif¹. Il propose également différentes méthodes d'évaluation de la fiabilité d'un domaine skiable à partir d'une plage d'altitude de son domaine prenant en compte les remontées mécaniques. Les résultats appliqués au bassin versant du Giffre et les méthodes sont décrits dans le tableau VI-6.

Domaine skiable du bassin versant du Giffre	Vulnérabilité de la station à l'enneigement naturel		
	méthode 1	méthode 2	méthode 3
Hirmentaz			
Les Brasses			
Sommand / Praz de Lys			
Les Gets			
Grand Massif (Sixt Fer à Cheval)			
Grand Massif (Samoëns, Morillon)			





Evaluation de la vulnérabilité d'une station à l'enneigement naturel (pour 100 jours avec 20 cm de neige au sol), selon la méthode :	
 vulnérable aujourd'hui	Méthode 1 : altitude de la station = moyenne altitudinale entre le point haut et le point bas du domaine skiable
 vulnérable pour +1°C (horizon 2030)	Méthode 2 : altitude de la station = moyenne des altitudes moyennes de chaque remontée mécanique
 vulnérable pour +2°C (horizon 2050)	Méthode 3 : altitude de la station = moyenne des altitudes moyennes de chaque remontée mécanique pondérées par leur débit skieur
 vulnérable pour +4°C (horizon 2100)	

Tableau VI-6 : Vulnérabilité des stations du bassin versant du Giffre à l'enneigement naturel. Données : Paccard, 2009

¹ Limite des altitudes de fiabilité actuelles définies par massif (Paccard, 2009) :
 - 1100 mètres pour le Chablais, les Aravis, les Bauges, la Chartreuse, le Beaufortain et le Mont-Blanc,
 - 1200 mètres pour la Maurienne et la Tarentaise,
 - 1300 mètres pour la Haute-Tarentaise,
 - 1400 mètres pour la Haute-Maurienne.

La prise en compte des conditions météorologiques locales à partir de plusieurs stations de Météo France nuancent les résultats obtenus par la méthodologie globale de l'OCDE. Les stations de la vallée du Risse (Hirmentaz et Les Brasses) ne semblent pas vulnérables à une hausse des températures de +1°C. Ceci signifie que plus de la moitié de leurs remontées mécaniques se situent au-dessus de la limite d'enneigement naturel actuel ou prévisible (avec une hausse des températures de +1°C). Le domaine des Gets apparaît aussi « fiable » que Grand Massif et Sommand / Praz de Lys (excepté par la méthode 2) pour offrir une activité ski en 2050 sur le bassin versant du Giffre. En revanche, tous les domaines skiables situés sur le bassin versant du Giffre sont vulnérables dans un scénario de +4°C à l'horizon 2100.

Cependant cette méthode développée à une échelle plus réduite présente également des limites. Elle repose sur un nombre insuffisant de stations météorologiques et n'intègre pas les spécificités topographiques des sites et l'exposition des versants (Paccard, 2009).

La limite de l'enneigement naturel ainsi proposée doit être appréhendée comme un élément à prendre en considération dans la définition des vulnérabilités des territoires d'altitude. Les forçages engendrés par le changement climatique et le système économique sur le système « gestion de l'eau » dépendront avant tout des capacités d'adaptation des acteurs.

Conclusion

Le changement climatique jouera sur la variabilité des ressources en eau et la vulnérabilité des territoires de montagne. Malgré les biais soulevés, le modèle hydrologique appliqué au bassin versant du Giffre confirme une forte sensibilité des régimes hydrologiques sur les territoires de montagne à une hausse des températures qui influe sur la limite pluie-neige et la durée de la couverture nivale. La part de la neige et de la fonte dans le bilan hydrologique évolueront significativement, passant de 40% à environ 20% avec l'hypothèse d'une hausse des températures de + 4°C. Les réflexions de l'OCDE sur la fiabilité de l'enneigement des domaines skiables mettent également en avant une forte sensibilité des stations de basse et moyenne altitude au réchauffement climatique, qui aura des répercussions sur l'économie et les usages de l'eau.

Pour une gestion durable des ressources en eau, le système « gestion de l'eau » doit évoluer et intégrer les évolutions perceptibles des ressources en eau. La réponse proposée dans le dernier chapitre est la gestion intégrée. La gestion intégrée est une gestion durable dans le sens où elle permet d'éviter une prochaine crise du système de gestion déclenchée par le système économique des territoires de montagne dans un contexte de changement climatique.

CHAPITRE 16 : PRÉCONISATIONS POUR UNE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU. UNE GESTION DURABLE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

1. LA GESTION INTÉGRÉE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

La mise en place d'une gestion intégrée (GIRE) répond à des priorités de gestion prenant en compte à la fois les données du milieu naturel et socio-économiques. Elle constitue une rupture avec les systèmes actuels de gestion des ressources en eau. Nous rappelons les objectifs visés qui sont, d'une part, le partage des ressources entre usagers, en considérant les ressources comme support d'usage ; d'autre part, la préservation des ressources pour elles-mêmes en tant que patrimoine commun. Dans le système actuel, ces objectifs de satisfaction des usages et de préservation du milieu aquatique se traduisent par une note optimale des indicateurs portant sur les relations du système (figure VI-11).

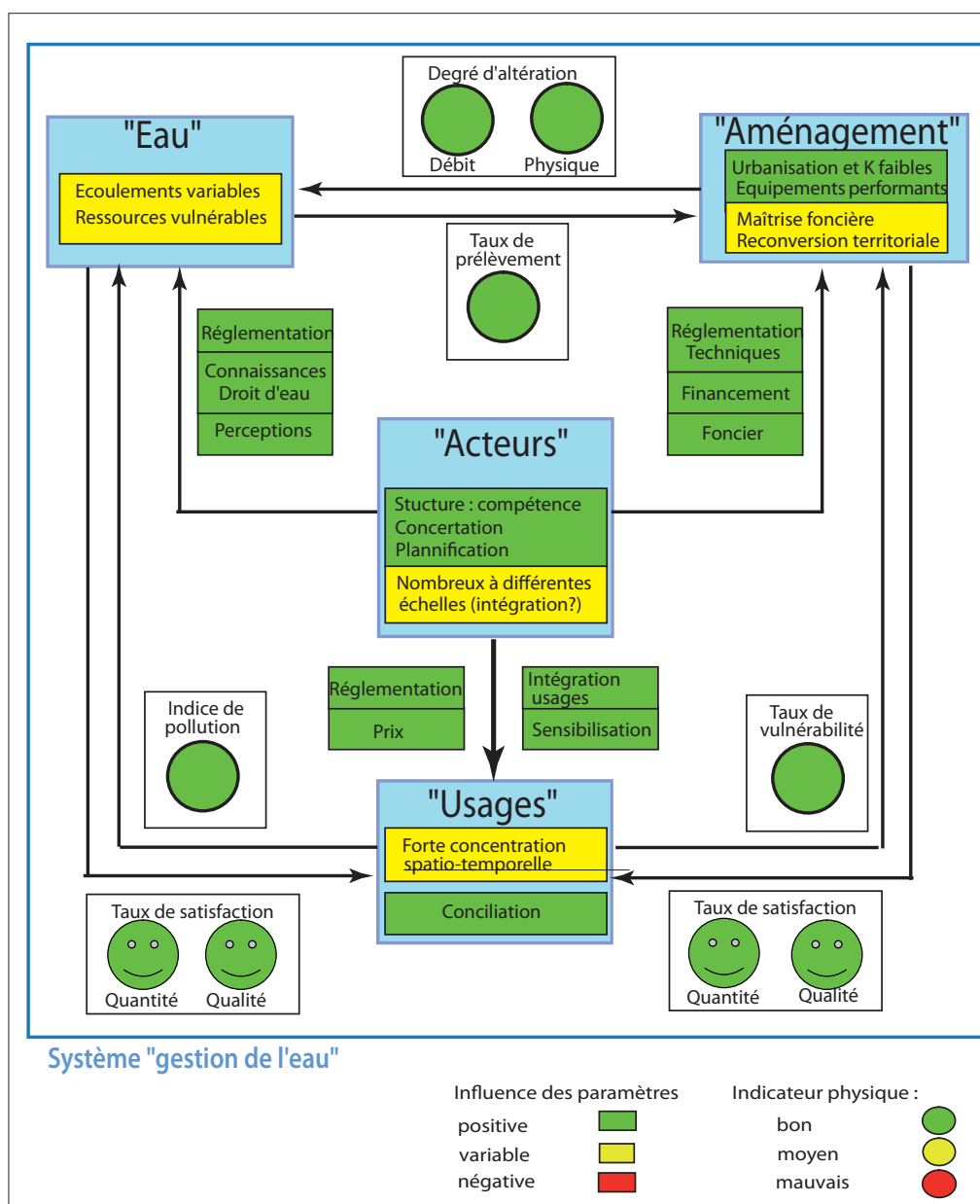


Figure VI-11 : Objectifs d'un système de gestion intégrée des ressources en eau.

La GIRE a également pour but de diagnostiquer les points faibles et vulnérabilités des ressources et de leurs usages, et de proposer un mode de gestion tenant compte de (i) la variabilité spatio-temporelle des ressources, (ii) la concentration des usages en période d'étiage, (iii) des nouveaux aménagements répondant à la croissance et/ou la reconversion de certaines pratiques, (iv) la maîtrise foncière, (v) et aux contraintes nouvelles imposées par le changement climatique. De plus, la GIRE doit tenir compte de la multiplicité des acteurs de l'eau.

Pour atteindre ces objectifs, le processus d'une GIRE vise à intégrer l'ensemble de ces paramètres. Elle constitue un outil de changement de la gouvernance de l'eau. L'environnement du système « gestion de l'eau » et les relations visées par une GIRE sont représentés dans la figure VI-12. Pour une gestion durable, le forçage lié au changement climatique doit être atténué par les autres composantes humaines de l'environnement du système « gestion de l'eau ». Ce changement de pratique constitue une réelle « auto-organisation » du système « gestion de l'eau » dans le contexte actuel de changement climatique.

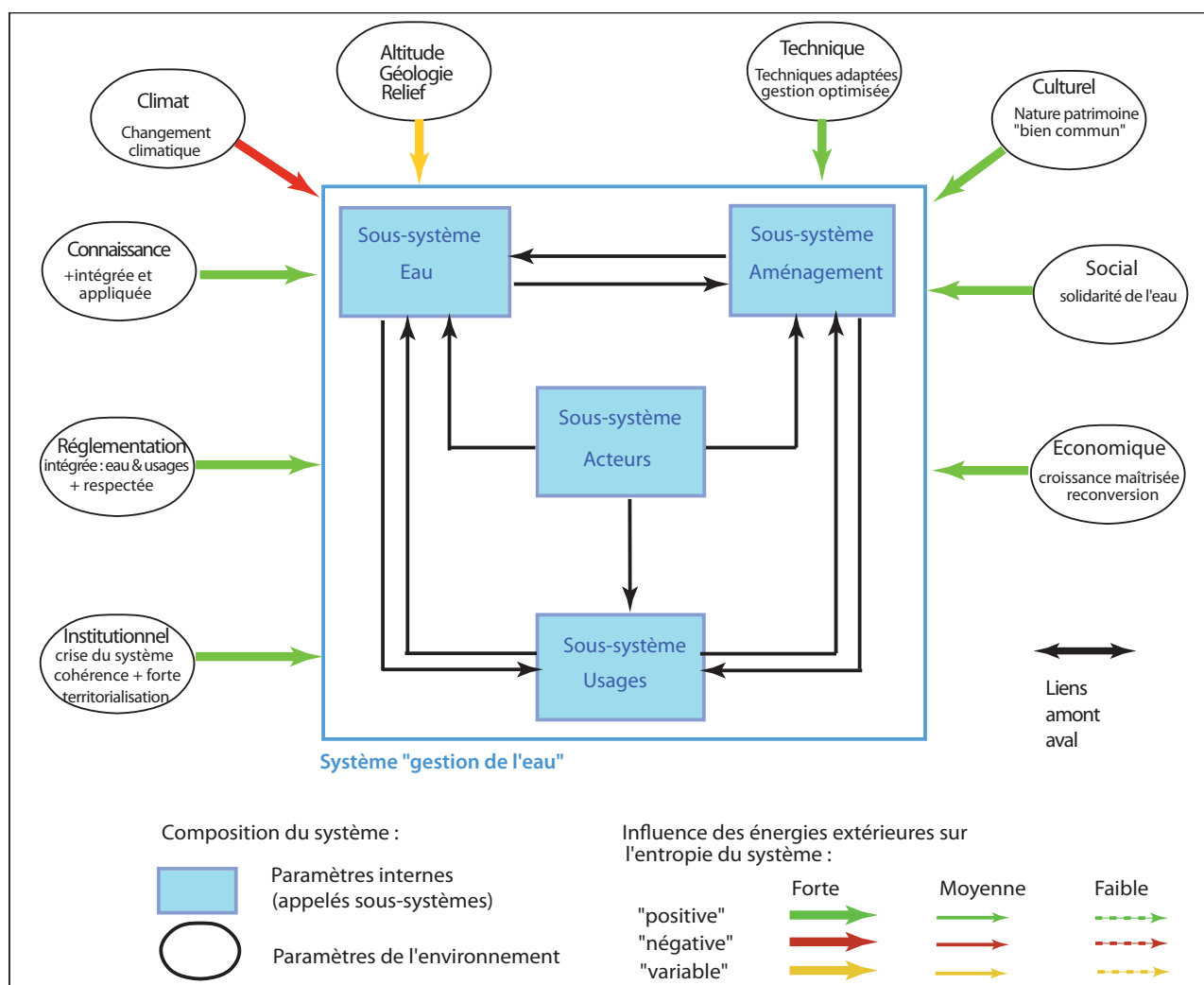


Figure VI-12 : Environnement d'un système de gestion intégrée des ressources en eau.

Si l'on reste sur les modes actuels de gestion, on se dirige vers une réelle crise du système « gestion de l'eau », et cela d'autant plus si l'on prend en compte le changement climatique et la croissance (cf chapitre 15). Une des caractéristiques de la GIRE est la prise en compte de l'ensemble des paramètres nécessaires pour une gestion durable. Cependant, pour qu'une telle évolution puisse être réalité, la GIRE doit agir sur l'information, la communication et la collaboration entre acteurs, ceci afin de rapprocher les acteurs de différents échelons, favoriser l'intégration des connaissances scientifiques dans des processus de décision des acteurs locaux, sensibiliser les populations pour que les consommateurs deviennent des éco-citoyens responsables ...

C'est en ce sens que la gestion intégrée renforcera la réactivité locale face aux contraintes du changement climatique. Par ces objectifs, elle favorisera les prises de décision locales, publiques ou privées, appropriées aux situations et besoins liés à l'évolution tant démographique que socio-économique. La GIRE s'inscrit de ce fait pleinement dans la logique de développement durable.

Pour faire évoluer le système vers une gestion intégrée, plusieurs préconisations sont ici proposées. Elles portent, dans un premier temps, sur un modèle de gestion intégrée théorique, avant de prendre en compte le contexte politique local.

2. PRÉCONISATIONS POUR UN MODÈLE DE GESTION INTÉGRÉE THÉORIQUE

Les suggestions proposées pour une gestion intégrée proviennent de l'analyse du fonctionnement du système « gestion de l'eau » actuel et des tendances déduites. Elles sont, d'une part, d'ordre général, en portant sur « l'environnement » du système, et d'autre part, plus spécifiques aux territoires de montagne. Elles ne sont pas exhaustives. L'accent est mis dans le présent travail sur les faiblesses du système les plus notoires au vu de la définition proposée du concept de gestion intégrée.

Deux principales faiblesses caractérisent l'organisation actuelle du système « gestion de l'eau » pour un développement durable. Elles se résument, d'une part, à **l'insuffisance actuelle de mesures et politiques axées sur la demande visant à faire évoluer les pratiques**, et, d'autre part, à la **scission entre la gestion des ressources en eau et la gestion territoriale**. Ces faiblesses limitent l'intégration du système de gestion, par leurs influences aussi bien sur « l'environnement » du système que sur le territoire d'action lui-même (ici le bassin versant du Giffre).

2.1 Des préconisations sur la demande

Concernant la première limite, les politiques actuelles axées essentiellement sur l'offre et les techniques induisent une gestion intentionnelle sur les ressources en eau dans le but de réduire l'aléa naturel. Dans le système actuel de gestion des usages, l'aléa est uniquement décliné sous l'angle de la pénurie d'eau, de la répartition spatio-temporelle de la neige et des pollutions (les inondations et problèmes d'érosion sont déclinés sous l'angle des risques). Les actions mises en place visent à répondre à des problèmes isolés : zones de stockage des eaux, amélioration des infrastructures de captage et de distribution de l'eau, neige de culture pour pallier aux déficits de neige, traitement de l'eau potable ... L'objectif est d'accroître la disponibilité des ressources en eau pour une demande

croissante et exigeante en eau et en loisirs, en écartant toute réponse basée sur la vulnérabilité des territoires et une gestion globale des ressources en eau.

Les propositions suivantes, axées sur la **demande**, sont complémentaires aux précédentes, au vu de l'efficacité limitée des infrastructures existantes sur le bassin versant du Giffre (mauvais rendement des réseaux, stations d'épuration sous-dimensionnées, capacités de stockage insuffisantes...). Elles visent à faire évoluer les pratiques pour réduire la vulnérabilité des territoires et asseoir une gestion durable à long terme.

2.1.1 Sensibilisation des populations sur la notion de bien commun

Agir sur la demande ne se résume pas au « signal prix », car l'eau n'est pas une marchandise comme une autre. *« Le partage de l'eau obéit plus à des règles politiques et sociales qu'à des règles économiques. (...) et c'est un ensemble de règles sociales qui permettra d'aboutir à une gestion économiquement efficace et socialement équitable, les mécanismes du marché étant insuffisants »* (Smets, 2003).

Dans le système social, la société montagnarde, qui a été exclue de la gestion de l'eau à l'époque de l'étatisation de la politique de l'eau et de la construction des nouveaux aménagements de sports d'hiver et des grands barrages, doit être réintégrée au système pour responsabiliser les usagers. Le système culturel doit également tendre vers une convergence **des perceptions de biens communs**, valeur qui aboutit à un partage des responsabilités pour une gestion socialement équitable. Cette notion de bien commun est également la base de tout partenariat pour une gestion intégrée des ressources en eau sur un territoire organisé (Académie de l'Eau, figure I-3 page 46).

Or ces évolutions culturelles et sociales nécessitent une **sensibilisation efficace** des populations dépassant l'organisation actuelle du système. Ce constat renvoie aux échanges insuffisants entre acteurs régulateurs et acteurs locaux qui ont été largement présentés dans la partie IV. La première catégorie d'acteurs visée est l'Etat qui manque à ses devoirs d'information et de sensibilisation de la population sur les valeurs de bien commun et patrimonial. Ces actions sur les règles sociales renvoient à la gestion intégrée qui associe les concepts de partenariat, concertation et information.

2.1.2 Des réglementations incitant aux bonnes pratiques

L'évolution des pratiques passe également par le **système réglementaire**. Elle est l'élément moteur pour faire évoluer les comportements individuels et quitter cette inertie non durable (Breilh, 2007). Le système réglementaire doit inciter à la mise en place de bonnes pratiques, mais des incohérences sont palpables sur un territoire d'action.

Citons l'exemple des captages de source et les périmètres de protection. La réglementation ciblée sur la qualité des eaux consommées pousse les collectivités à investir dans les techniques de dépollution, plutôt que de modifier les pratiques des usagers dans les périmètres de protection, et d'améliorer la qualité des eaux brutes qui de surcroît deviendra de moins en moins suivie par les services de santé de l'Etat. Une autre carence de l'Etat porte sur les études agricoles réalisées dans le cadre de la procédure de périmètre de protection en alpage et visant à indemniser les agriculteurs dans le cas de modification de pratiques. Aucun service de la DDEA ne suit l'application de ces études agricoles et les éventuelles indemnisations entre la commune et les agriculteurs.

Ces manques illustrent la politique axée sur l'offre sans volonté ferme de modifier des pratiques et atténuer la vulnérabilité des territoires par rapport aux ressources en eau. Cette politique n'est pas adaptée au regard des impacts prévisibles du changement climatique sur les ressources en eau abordés dans le précédent chapitre. Le risque d'accroissement de la variabilité spatio-temporelle des écoulements justifie au contraire une politique axée sur la demande et promouvant une véritable solidarité amont-aval. La mise en place d'une politique véhiculant les valeurs de solidarité, de partage et de bien commun va également accroître l'étendue du système institutionnel en défendant la non-appropriation des ressources.

Le contexte réglementaire évolue en s'appuyant sur les connaissances. La réglementation se doit d'être cohérente et d'évoluer en considération des connaissances acquises (Breilh, 2007). En général, les connaissances précèdent la réglementation, excepté les normes de qualité environnementale strictes de l'eau potable imposées au nom du principe de précaution (Chouquet, Perdreau, 2007). Or, les connaissances sur le changement climatique sont trop globales. Les cartes de prévisions ne permettent pas aujourd'hui de déboucher sur des plans d'actions locaux. Ces lacunes expliquent l'absence de prise en compte du changement climatique dans les politiques de l'Eau et les aides financières.

2.1.3 Valorisation des connaissances

Les connaissances sont essentielles pour leur influence sur les perceptions, représentations sociales et système réglementaire. Rappelons que l'évolution des paradigmes scientifiques sur la connaissance du cycle de l'eau a contribué à imposer le bassin versant dans la politique de l'eau (Ghiotti, 2007). Ceci a également participé à une demande environnementale croissante et au renforcement du poids des associations environnementales. Le rôle des connaissances dans un système de gestion est trop souvent sous-estimé et leur intégration difficile. Agir sur la demande renvoie donc à la production, le partage et l'intégration des connaissances scientifiques au système et au triptyque « élus, gestionnaires, scientifiques » (abordé dans la partie IV), pour une diffusion et application optimale à un échelon local. Dans un contexte de changement climatique, des efforts doivent porter sur l'acquisition de connaissances, jugées insuffisantes actuellement pour des actions efficaces en matière d'information et de sensibilisation auprès des décideurs et de la population. Le réchauffement est encore trop souvent perçu comme un aléa plutôt qu'une certitude par certains acteurs décideurs (Langevin, Mugnier, Marcelpoil, 2008).

2.1.4 Les démarches volontaires de type « HQE »

Enfin, la demande elle-même influe sur les décisions des gestionnaires. Le développement des usages dit « *in situ* » liés aux loisirs, fortement présents sur le bassin versant du Giffre (sports d'eaux vives, baignade, pêche, promenade), incite les gestionnaires à considérer les ressources comme un milieu et à prendre en compte la dimension qualitative déterminante dans la pratique de ces activités d'ordre socioculturel. Les exploitants des domaines skiables s'engagent également dans des démarches de « haute qualité environnementale » (HQE) comme la norme Iso 14001 sur les domaines skiables du Grand Massif et des Gets pour répondre à une demande de qualité environnementale de plus en plus exigeante. Ces démarches volontaires sont à encourager car elles permettent une sensibilisation des acteurs de terrain aux problématiques environnementales et une application des réglementations

environnementales parfois exigeantes et difficilement contrôlables sur ces territoires d'altitude (cf diagnostic partie III). La limite de ces dispositifs est de ne pas intégrer les notions de concertation et de gouvernance locale par la création d'un comité de suivi. Ces exemples montrent néanmoins qu'une demande davantage sensibilisée aux valeurs de bien commun, de ressource patrimoniale et au changement climatique, peut constituer à terme un levier non négligeable dans le système.

2.2 Une intégration « eau et territoire »

Le deuxième point faible du système actuel de gestion est le **manque d'intégration entre la gestion des ressources en eau et celle du territoire**. Les décalages importants entre les textes réglementaires et leur application dans le domaine de l'eau sont la preuve de tensions entre les usages de l'eau et du sol. Cette faiblesse est le résultat des influences de tous les paramètres de l'environnement du système « gestion de l'eau », et en premier du jeu local politique.

2.2.1 L'influence du contexte local politique

La maîtrise de l'espace défendue si fermement par les élus locaux est un premier frein à l'intégration « eau et territoire », à cause des différentes échelles d'actions générées. Sur le bassin versant du Giffre, les collectivités ont gardé la gestion de près des 9/10èmes des services d'eau potable (partie IV). La réticence des collectivités locales à se regrouper pour la gestion de l'eau potable, et les transferts partiels des compétences au syndicat d'assainissement, excluant généralement la compétence de la collecte (réseau d'assainissement communal), montrent la volonté des élus de conserver le pouvoir de décision à l'échelle communale en matière d'aménagement du territoire. L'imposition d'un territoire hydrologique pour une gestion concertée et intégrée des ressources en eau a pour but de contourner les divisions administratives et politiques. Or, il est en réalité fortement conditionné par le jeu local politique, chacun défendant son propre découpage territorial (Le Bourhis, 1999). L'échelle de bassin versant souffre d'un manque de légitimité politique. Par sa vision globale, ce dernier reste surtout vu comme un espace où s'organisent l'ensemble des réflexions et des concertations. Il n'est que très rarement reconnu comme un espace fonctionnel de gestion opérationnelle (Ghiotti, 2007). Des résistances liées au dépassement des territoires traditionnels provoquent des interférences entre les territoires politiques et administratifs et le découpage par bassin versant. Dans un tel contexte, la double intégration horizontale et verticale qui caractérise une GIRE (Reynard, 2001, figure I-2 page 39) est difficilement applicable.

A terme, l'évolution globale des paramètres du système de gestion sous-tend un renforcement des intercommunalités. Plusieurs éléments prévisibles de la gestion de l'eau favorisent l'intercommunalité, comme : (i) l'émergence des préoccupations environnementales et une demande sociale axée sur la qualité, (ii) des problématiques de gestion des milieux aquatiques s'élargissant à la protection et à la valorisation, (iii) une tendance au décloisonnement des problématiques de développement du territoire par les politiques publiques de l'eau structurées autour du bassin versant, (iv) des coûts de gestion insupportables pour les collectivités rurales, (v) ou encore l'évolution des rapports entre l'espace urbain et rural ou entre collectivités.

Reste la question délicate des transferts de compétences à l'échelle de l'intercommunalité pour une gestion des ressources en eau cohérente et appréhendée en tant que support du développement et de l'aménagement du territoire.

2.2.2 Limites des documents d'urbanisme existants (SCOT)

Cette intégration peut également se concrétiser dans le cadre des documents d'urbanisme dépassant les échelles administratives, comme le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT). L'exemple du SCOT de l'Albanais illustre l'intégration du patrimoine naturel lié aux ressources en eau (zones humides, cours d'eau, ripisylves) dans un document d'urbanisme. Il favorise la compatibilité entre le SDAGE et les PLU tout en assurant une cohérence territoriale à l'échelle de bassin versant (ASTERS, 2007). Sur le bassin versant du Giffre, l'échelle de bassin de vie servant généralement de référence à l'élaboration d'un SCOT devra être dépassée pour prendre en compte le découpage naturel à cheval sur quatre bassins de vie, comme le montre la carte suivante (figure VI-13).



Figure VI-13 : Superposition de l'échelle du bassin versant du Giffre aux bassins de vie.

Ces échelles d'intervention intermédiaires comme le SCOT, situées entre le niveau « très local » et le niveau du « grand bassin Rhône Méditerranée » pour le SDAGE semblent les mieux adaptées pour l'Agence de l'Eau, pour permettre de façon opérationnelle l'intégration entre les « enjeux eau » et « enjeux aménagement du territoire » (Vérot, 2003). Cependant cette intégration n'est pas acquise, malgré le renforcement de la portée juridique du SDAGE et SAGE vis-à-vis des documents d'urbanisme (PLU, SCOT). Ce constat s'explique en partie par une absence, jusqu'à présent, de coordination des services de l'Etat en charge du suivi de ces documents de planification, DIREN pour l'eau et « anciennement » DDE pour l'aménagement du territoire. De plus les animateurs des procédures de gestion concertée de l'eau qui pourraient servir de relais ne sont pas consultés dans

l'élaboration de ces documents d'urbanisme. Enfin, concernant les territoires des Alpes du Nord, l'élaboration des prochains SCOT sera essentiellement guidée à partir de l'été 2010 par la Directive territoriale d'Aménagement des Alpes du Nord (DTA) qui décline les protocoles de la Convention Alpine. Or, le concept de gestion intégrée des ressources en eau, n'étant déjà pas explicite dans la Convention Alpine (cf chapitre II-3-3), n'est pas non plus mentionné dans le projet de livre blanc qui servira de cadre général à l'élaboration de la DTA (Préfecture de Région Rhône-Alpes et du Rhône, 2005). L'intégration « eau et territoire » reste fortement limitée par les cloisonnements persistants entre les réglementations liées à l'eau et celles sur le développement des espaces montagnards.

De plus, le guide technique de l'Agence de l'Eau souligne un manque de communication entre acteurs de l'eau et de l'aménagement du territoire (Vérot, 2003). Sur le bassin versant du Giffre, les acteurs regroupés dans le cadre du contrat de rivière sont essentiellement des acteurs de l'eau et les autres flux d'information à l'échelle locale se résument aux relations de la commune ou à des partenariats ciblés entre acteurs de l'eau. Il n'existe pas d'instance de concertation à l'échelle d'un bassin versant qui associe les acteurs de l'eau et de l'aménagement du territoire.

2.2.3 Le système financier sectoriel de la politique de l'eau

Le système financier de la politique de l'eau n'est pas non plus adapté pour une intégration « eau et territoire », pourtant cité comme référence par les ONG Internationales (Global Water Partnership, 2009). Limité au « tout tuyau », il ne reconnaît pas les rôles positifs de l'aménagement du territoire sur les ressources et n'incite pas aux bonnes pratiques. Citons le rôle de protection de la forêt sur les ressources en eau largement reconnu par les scientifiques (Achouri, 2003 ; Zingari et Achouri, 2007) et gestionnaires forestiers (Office National des Forêts, 1999). Le couvert forestier assure une eau généralement de bonne qualité caractérisée par de faibles teneurs en éléments chimiques polluants (nitrates, pesticides, métaux lourds...). Un autre exemple est la mise en place de programmes d'actions ciblés uniquement sur les « 500 captages prioritaires du Grenelle » les plus pollués par les nitrates pour une protection efficace. Aucune mesure financière n'est prévue sur les autres captages qui aurait pu permettre aux agriculteurs d'expérimenter des techniques alternatives sur ces zones sensibles en guise de prévention des pollutions diffuses. Un pastoralisme extensif a également des rôles positifs indirects sur les ressources en eau *via* la modification des sols (SEA Haute-Savoie et Chambre d'Agriculture, 2004). Il permet par exemple la réduction du phénomène d'acidification et de lessivage des sols en limitant l'embroussaillage de l'alpage, la fermeture des paysages et l'enrésinement, tout en maintenant une bonne structure pédologique des sols par restitutions de matières organiques et piétinement. Il entretient également une strate herbacée moins gourmande en eau comparée à la strate arborée et ses phénomènes d'évapotranspiration. La politique et son système de financement occultent ces relations de l'occupation du sol sur les ressources en eau. Des efforts d'intégration des politiques devraient prioritairement s'appliquer aux zones sensibles présentées comme étant des laboratoires de gestion intégrée pertinents à une échelle locale (cf partie V).

Plus généralement, en montagne, les politiques de l'eau et de développement appliquées sur les territoires de montagne restent encore sectorielles. Une gestion durable des ressources signifie plus que de simples mesures de protection de l'environnement imposées par la DCE. Au vu des différentes fonctions des territoires de montagne, il est urgent de mettre en œuvre une gestion globale qui devrait associer les mesures de protection à l'aménagement du territoire et à l'écologie (Meissner, Reller, 2005). Cette intégration « eau et territoire » se justifie d'autant plus dans un contexte de changement

climatique imposant une reconversion de certains territoires de montagne. Elle paraît même essentielle pour assurer un développement durable des territoires de montagne prenant en compte les ressources en eau dans la diversification de l'économie et de l'offre touristique.

Ainsi, les capacités d'adaptation des acteurs au changement climatique sont fortement conditionnées par **l'intégration « eau et territoire » du système de gestion**. Cette intégration manque dans le cadre législatif à des échelles aussi bien nationales que locales. La preuve en est que les acteurs actuels expriment souvent un sentiment d'impuissance vis-à-vis de leurs capacités d'adaptation au changement climatique (Langevin, Mugnier, Marcelpoil, 2008). Les stratégies mises en place localement, matérialisées par un développement sans précédent de la neige de culture dans les stations, résultent plus du jeu politique local et des pressions des élus que d'une véritable gestion intégrée et durable. Le dernier paragraphe met en avant l'influence du jeu politique local sur les préconisations d'une gestion intégrée.

3. ADAPTATION DU MODÈLE DE GESTION INTÉGRÉE POUR UNE APPLICATION LOCALE

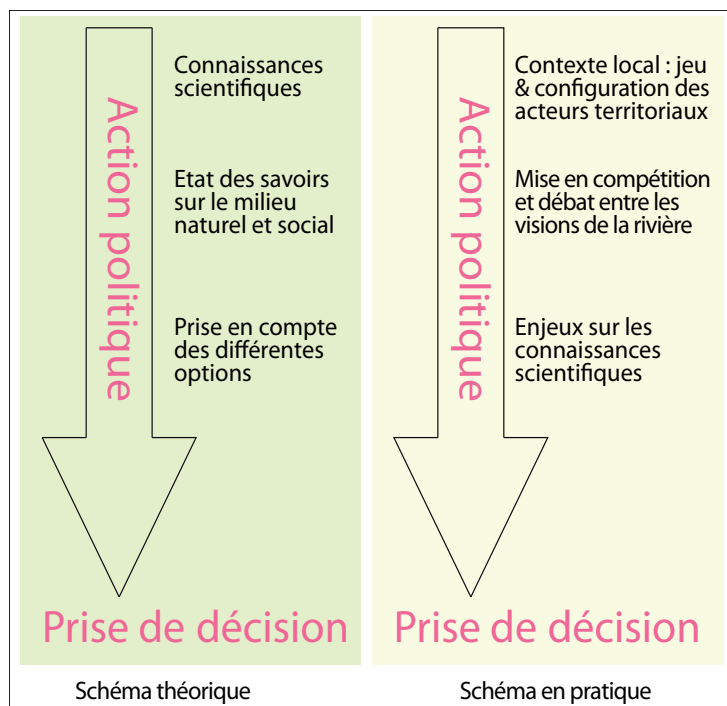
3.1 La superposition d'échelles de gestion

L'application d'un modèle de gestion intégrée est limitée aujourd'hui par le contexte politique local. Les préconisations en termes d'instruments politiques ne tiennent pas assez compte des rivalités de pouvoirs et se retrouvent de fait difficilement applicables. L'échelle de référence des procédures institutionnalisées de gestion intégrée est un des premiers obstacles à leur mise en œuvre.

En effet, le bassin versant souffre de manque de légitimité politique. Ces procédures s'insèrent dans un système d'organisation sociale et territoriale préexistant et imposent un nouveau territoire qui interfère sur des problématiques pour lesquelles les membres des comités n'ont reçu ni légitimité politique ni délégation de la part des autres structures (Ghiotti, 2007). Le bassin versant ne semble pas correspondre à cet idéal type d'un territoire pertinent capable d'épouser l'ensemble des logiques liées à l'eau et aux territoires. Il incarne plus la rationalité technique de l'expert et de l'administration. Cette première remarque justifie la dissociation entre territoire d'action et territoire de réflexion et la proposition d'outils de gestion intégrée sur des territoires plus ciblés.

3.2 L'influence du jeu politique local

Le contexte politique local influe également sur le contenu technique et scientifique de ces procédures de gestion intégrée. La figure suivante confronte le schéma théorique et appliqué du déroulement de la procédure d'un SAGE (figure VI-14)



*Figure VI-14 : Schéma théorique et en pratique d'une prise de décision politique dans le cadre d'un SAGE.
In Le Bourhis, 1999*

D'après Le Bourhis (1999), dans une rationalité technique, la connaissance scientifique devrait être le premier élément de l'action politique s'inscrivant dans un espace des possibles fixés par l'état des savoirs sur le milieu naturel et social. La prise de décision finale prendrait en considération les différentes options envisageables pour déboucher sur un résultat univoque.

En pratique, les jeux locaux et les configurations d'acteurs territoriaux sont prépondérants dans la mise en œuvre des programmes scientifiques. Contrairement au processus de décision idéal qui suit une progression linéaire et rationnelle, la formulation de la politique locale met en compétition plusieurs visions de la rivière, chaque individu développant un schéma idéal de la politique de l'eau. L'acquisition des connaissances devant fonder la décision devient en elle-même un enjeu et pose plusieurs questionnements sur les problèmes à résoudre et la reconnaissance des systèmes de mesures et données.

Pour limiter cette influence du jeu politique local, il est nécessaire de s'appuyer sur d'autres acteurs que les élus pour porter cette conscience commune de l'unité de la ressource et diffuser une représentation de la rivière plus fondée scientifiquement *via* des actions de sensibilisation des pouvoirs publics et de médiatisation, une des faiblesses du système actuel. Par ailleurs, l'application des actions d'un contrat de rivière est motivée par les besoins des élus. Les deux premiers volets d'un contrat de rivière portant sur l'assainissement et la gestion des crues sont généralement réalisés au détriment du dernier sur la renaturation du milieu aquatique et son approche paysagère.

Enfin, l'application de ces instruments politiques est confrontée à des enjeux géopolitiques provoqués par des rivalités de pouvoir qui s'exercent sur un même territoire (Giblin, 2003). Il est en effet difficile de s'entendre sur un schéma commun solidaire alliant des forces politiques rivales opposées, ou de limiter l'influence d'élus plus puissants, voire plus charismatiques que d'autres. De plus, un syndicat de rivière ne constitue pas toujours un enjeu de pouvoir politique suffisamment fort pour impliquer des élus puissants et légitimes, ce qui peut expliquer la lenteur d'application des procédures ou d'éventuels blocages. Les délais de la procédure d'un contrat de rivière mis en avant dans la figure IV-7 attestent ces blocages politiques. Ils se vérifient également sur le bassin versant du

Giffre : un portage initial laborieux du contrat de rivière par le département faute d'entente politique, la réalisation du dossier sommaire de candidature en octobre 2003 et la rédaction de fiches actions en 2009.

3.3 Développement d'outils pour promouvoir des initiatives locales

Ainsi, les divergences entre un modèle théorique de gestion intégrée et un modèle appliqué s'expliquent en grande partie par le jeu politique local et les rivalités de pouvoir. Pour réduire ces écarts et favoriser une application locale d'une gestion intégrée, des initiatives aussi bien privées que publiques sont à promouvoir sur des territoires ciblés, en dissociant échelle d'action et échelle de réflexion. C'est dans cette optique que des outils de gestion intégrée spécifiques au territoire de montagne sont développés dans le cadre du programme « Eau en Montagne » et appliqués sur son site pilote « Pays de Savoie, Annecy, Mont Blanc, Léman »¹. Répondant aux besoins des partenaires, ils ont pour but de dépasser certaines limites du système actuel de gestion mises en avant par l'approche systémique de la thèse. Des programmes de recherches appliquées présentés dans la première partie de ce travail (chapitre 2) portent également sur des outils d'aide à une gestion concertée (Barreteau, 2003 ; Dumontier, 2000 ; Abrami, 2004 ; Paran, 2005).

Le développement d'initiatives locales doit s'accompagner d'actions de sensibilisation et de médiatisation pour pallier le déficit de flux d'information à une échelle locale entre les multiples acteurs de l'eau et du territoire. L'objectif n'est nullement d'écarter les élus qui restent au centre du jeu d'acteurs. Il est d'associer dans les décisions un plus grand nombre d'acteurs y compris les acteurs sociétaux comme les scientifiques et associations pour une approche plus globale des ressources en eau et dans une prospective à plus long terme.

Les instruments politiques actuels sont ambitieux mais leur application se trouve limitée par les freins que sont l'organisation actuelle de la gestion de l'eau répartie entre de trop nombreux acteurs. Agir sur les flux d'informations et relations du système permettra par exemple d'un SAGE de devenir un outil de développement durable d'un territoire de montagne, en définissant des règles d'urbanisme qui prennent en compte la vulnérabilité et la variabilité des ressources actuelles et prévisibles dans un contexte de changement climatique.

¹ Exemple de problématiques traitées par les fiches actions du programme « Eau en Montagne » : optimisation de la gestion de l'eau en tête de bassin versant, gestion de l'eau par le service d'eau potable d'une collectivité de montagne, gestion intégrée des zones humides, conciliation de la culture de la neige avec le milieu et autres usages, en projet la gestion raisonnée des propriétés forestières et pastorales dans les zones sensibles

CONCLUSION DE LA PARTIE VI

Cette partie a permis de poser les limites de l'actuel système « gestion de l'eau » en territoire de montagne. L'analyse des différents sous-systèmes a permis de présenter les « points sensibles » (ou faiblesses) qui contraignent la gestion de l'eau : (i) la variabilité spatio-temporelle des écoulements pour le sous-système « eau » (développée dans la partie II), (ii) des usages en concurrence concentrés en période d'étiage et sur les têtes de bassin versant pour le sous-système « usages » (cf partie III), (iii) un environnement complexe d'acteurs avec une superposition d'échelles pour le sous-système « acteurs » (cf partie IV) et un territoire à forte pression foncière et parfois sous-équipé pour répondre aux besoins pour le sous-système « aménagement » (cf partie III).

Le système actuel perdure en s'appuyant essentiellement sur la réglementation et les techniques pour prendre en compte ces points sensibles. Or, l'évolution des paramètres du système et de son « environnement » montre, à terme, que ces solutions techniques et réglementaires apparaissent insuffisantes pour répondre à toutes les exigences des usagers et à la préservation du milieu aquatique.

L'étude dans la partie V des relations entre les différents paramètres intervenant dans la gestion de l'eau a mis de nombreux dysfonctionnements : sous-équipement du bassin versant du Giffre pour répondre aux demandes d'eau potable et d'enneigement artificiel ; identification des impacts des usages et de l'aménagement du territoire en termes de pollution et d'altération physique des milieux.

L'actuel système « gestion de l'eau » est confronté à une double problématique. **Comment répondre aux usages qui demandent des infrastructures supplémentaires d'exploitation des ressources en eau, tout en réduisant les impacts anthropiques sur le milieu pour l'atteinte du bon état imposé par la DCE, et pour satisfaire les usages « *in situ* » liés aux loisirs ?**

La croissance et le changement climatique ont pour effet d'amplifier ces dysfonctionnements. La croissance démographique prévisible sur le bassin versant du Giffre pourrait entraîner une augmentation des besoins en eau potable de +60% d'ici 2025 alors que les projets connus de captages des sources permettent d'accroître les volumes prélevés au maximum de +30%. Cette différence entre l'évolution des besoins et des volumes prélevés devrait alerter les gestionnaires pour une optimisation de la gestion de leur réseau d'eau potable (amélioration des rendements, interconnexions des réseaux, développement d'une solidarité des communes amont-aval, intégration des connaissances scientifiques à l'échelon local de décision ...), accompagnée d'une sensibilisation des usagers.

A plus long terme, l'étude des impacts du changement climatique sur les ressources en eau et l'économie montagnarde montre une forte sensibilité des paramètres du système à une hausse des températures : forte variabilité des écoulements, augmentation de l'évapotranspiration, réduction de la durée d'enneigement et de l'épaisseur du manteau neigeux remettant en cause la pratique du ski dans les stations de basse et moyenne altitude... Sur le bassin versant du Giffre, quelle que soit la méthode d'évaluation de la fiabilité de l'enneigement naturel retenue, aucun domaine skiable n'est fiable dans un scénario à +4°C à l'horizon 2100. La reconversion de ces territoires soulève notamment la question de l'intégration « eau et territoire », intrinsèque au système de gestion intégrée.

Dans le dernier chapitre a été proposé un « modèle » de gestion intégrée comme vecteur de gestion durable face au changement climatique. Elle paraît essentielle pour assurer un développement durable des territoires de montagne, prenant en compte la variabilité et vulnérabilité des ressources en eau dans la diversification de l'économie et de l'offre touristique.

Jusqu'à présent, les réponses des acteurs au changement climatique se résument essentiellement aux investissements d'enneigement artificiel sur les territoires de montagne. Ces stratégies résultent plus du jeu politique local que d'une véritable gestion intégrée et durable.

Pour asseoir un système de gestion durable, l'intégration doit s'appliquer à tous les niveaux, aussi bien sur les paramètres du système, que sur ses énergies et flux d'information. Les préconisations pour une gestion intégrée qui concluent ce chapitre mettent notamment en avant (i) les manques de mesures et de réglementations axées sur la demande, (ii) la scission entre la gestion des ressources en eau et la gestion territoriale (iii) et l'influence du contexte politique local sur la mise en oeuvre des procédures réglementaires de gestion intégrée (SAGE, contrat de rivière) qui pourrait être limitée par une meilleure intégration des acteurs sociétaux dans la prise de décision.

CONCLUSION GÉNÉRALE

CONCLUSION GENERALE

La gestion intégrée s'impose aujourd'hui comme une approche incontournable pour une gestion durable des ressources en eau et une base nécessaire à toute politique raisonnée de l'eau. Si le concept est pertinent, son application concrète à l'échelle locale reste encore à entreprendre, avec toutes les difficultés liées à la complexité sous-tendue par la problématique de l'eau en montagne.

Face à une demande politique de formalisation de la gestion intégrée, peu d'études ont porté sur une application concrète sur un territoire de montagne. La fragilité de ces territoires et le rôle de château d'eau des montagnes mettent en avant l'enjeu de la préservation des ressources en eau.

Notre recherche doctorale s'est inscrite dans un double questionnement : (i) elle interroge la pertinence de la gestion intégrée et son application face aux spécificités des territoires de montagne ; (ii) elle confronte ces deux dimensions dans une perspective à long terme qui sont souvent mises en opposition, la préservation des ressources et le développement socioéconomique.

Il nous semble important de revenir sur les éléments dégagés par notre recherche doctorale, les apports méthodologiques, leur reproductibilité et l'utilisation de l'approche systémique qui est au cœur de notre démarche, avant d'aborder les limites et les points faibles. Les perspectives seront proposées au terme de cette conclusion.

Les apports de l'approche systémique

La méthodologie proposée et appliquée dans notre thèse a reposé sur l'analyse systémique qui permet d'appréhender le fonctionnement global du système « gestion de l'eau » afin de dégager et de hiérarchiser les éléments structurants et leurs interactions. La dimension temporelle du système a permis de faire ressortir des boucles de rétroactions qui contraignent l'exploitation des ressources en eau et engendrent des dysfonctionnements. La dimension spatiale a permis de mettre en avant les emboîtements et superpositions d'échelles difficiles à concilier compte tenu des logiques hydrologiques amont aval et des intérêts divergents.

L'approche systémique a également permis de structurer notre réflexion pour répondre à la problématique posée. Le plan de la recherche a été établi sur la base du système « gestion de l'eau », s'articulant en deux étapes :

1/ Une étude des composantes du système (sous-systèmes « eau », « usages », « territoire » et « acteurs ») : l'analyse de chaque composante appliquée au bassin versant du Giffre a permis de mettre en avant les caractéristiques et les points faibles de la gestion de l'eau sur un territoire de montagne : (i) des écoulements variables et des aquifères généralement de petite taille ; (ii) des usages en concurrence et concentrés en période d'étiage ; (iii) un environnement complexe d'acteurs et un territoire à forte pression foncière et parfois sous-équipé pour répondre aux besoins. Cette analyse précède une réflexion d'ensemble et prospective sur les relations et les forçages du système de gestion qui a abouti à des indicateurs et à des préconisations pour une gestion intégrée et durable.

2/ Une analyse des relations entre les composantes et leur environnement : les indicateurs sur les relations ont mis en évidence des contraintes d'usages et une forte sensibilité du milieu aquatique aux activités anthropiques. Il ressort que le fonctionnement actuel du système ne permet pas de répondre à tous les usages. Les effets rétroactifs de l'aménagement du territoire sur les ressources pénalisent davantage les usages de loisirs en lien direct avec les ressources en eau (usages dits « *in situ* »). Le recours essentiellement à la réglementation et aux techniques pour arbitrer les usages, accroître la disponibilité des ressources et réduire les pollutions, peut faire perdurer le système à court et moyen terme. Cependant, l'effet amplificateur du changement climatique sur la variabilité des ressources en eau et sur la vulnérabilité des territoires de montagne pose concrètement les limites du système actuel. **Le système de gestion actuel ne semble pas en mesure de répondre à une demande quantitative croissante et d'améliorer la qualité des milieux aquatiques pour satisfaire les usages de loisirs et de préserver les ressources.** Les prévisions confortent la gestion intégrée en tant que réponse à une gestion durable des ressources en eau sur un territoire de montagne.

La construction des systèmes vise également à identifier et à hiérarchiser les facteurs déterminants d'une politique intégrée et durable de l'eau. Cependant, compte tenu des biais et des manques de données, il a été difficile de poser l'influence respective exacte de chaque composante. Les manques de données constituent une des limites de ce travail qui est abordée plus loin.

L'étude des conditions de mise en place d'une gestion intégrée renvoie aux paramètres essentiellement du sous-système « acteurs » et à son environnement. Les obstacles à l'application d'une gestion intégrée sont d'abord d'ordre institutionnel et financier : le système juridique des droits de propriétés et d'usages, une politique axée sur la demande, l'absence d'intégration « eau et territoire » dans les textes réglementaires, le financement sectoriel de la politique de l'eau ... A ces insuffisances caractéristiques d'un pays développé s'ajoutent ici d'autres obstacles spécifiques au territoire de montagne comme : (i) l'insuffisance de connaissances sur l'hydrologie des cours d'eau de montagne ; (ii) la concentration d'usages sur les territoires d'altitude correspondant aux zones d'infiltration et engendrant des pollutions difficilement mesurables ; (iii) des manques de données sur certains prélèvements ou dérivations significatifs (hydroélectricité) et sur des rejets diffus (agriculture) ; (iv) la fragilité des milieux aquatiques insuffisamment prise en compte dans les politiques territoriales (zones humides, ripisylves)...

Un levier important pour appliquer une gestion intégrée porte sur les **interactions structurantes** (échanges et flux d'information). Des efforts restent à réaliser pour intégrer les acteurs sociétaux (associations, scientifiques) dans les prises de décision locales ou encore sensibiliser les citoyens à une culture de partage et de « bien commun » des ressources en eau.

Enfin, l'approche systémique conçue pour aborder la complexité constitue un cadre de réflexion idéal à notre démarche interdisciplinaire. Le croisement de données hydrologiques avec des données socio-économiques apporte une vision globale et problématisée des enjeux et intérêts d'une gestion intégrée appliquée à un terrain d'étude. La gestion intégrée, abordée ici comme une réponse à la complexité, renvoie directement à une approche interdisciplinaire. Elle suppose de connaître aussi bien les ressources en eau que les usages, et de prendre en compte l'ensemble des composantes de l'environnement du système.

Le site d'application : le bassin versant du Giffre

Le bassin versant du Giffre est un cadre pertinent pour aborder l'ensemble des questionnements liés à la mise en place d'une gestion intégrée sur un territoire de montagne. Il allie les paramètres physiques d'un territoire de montagne agissant sur la disponibilité des ressources en eau (forte amplitude altitudinale, géologie complexe) et les usages de l'eau caractéristiques du développement économique montagnard. La diversité des usages et la fragilité des milieux posent concrètement la question de la conciliation et de la durabilité du système de gestion. Les pénuries d'eau recensées essentiellement en période touristique dans plusieurs communes (Les Gets, Taninges, Verchaix) et les situations de concurrence d'usages montrent la fragilité du système de gestion actuelle et la nécessité de mettre en place une gestion intégrée des ressources en eau et de l'aménagement du territoire. Cette intégration « eau et territoire » se justifie d'autant plus sur le bassin versant du Giffre dans un contexte de changement climatique imposant une reconversion de la majorité de ses stations touristiques situées à des altitudes comprises entre 1000 et 1600 mètres. Le bassin versant du Giffre illustre les problématiques à plus long terme du développement durable de certains territoires de montagne contraints par la sensibilité des ressources en eau au réchauffement climatique.

Le déclassement de deux « masses d'eau » en « masses d'eau fortement modifiées » lié aux ouvrages hydroélectriques de Taninges et l'altération de la qualité piscicole du Giffre ont également permis de souligner la complexité du système et les difficultés à évaluer les interactions entre la qualité hydromorphologique, les pressions anthropiques et la réponse biologique du milieu aquatique. Ces manques de méthodes et de connaissances mis en avant par le site d'application sont récurrents sur les autres territoires de montagne.

Le bassin versant du Giffre apparaît donc comme un site « laboratoire » d'application pour poser les bases et la réflexion d'une gestion intégrée, en raison de la fragilité et de la sensibilité de son environnement et de ses ressources au développement économique et au changement climatique.

La reproductibilité de la méthode

La méthode d'évaluation peut être appliquée à d'autres bassins versants, d'échelle et d'environnement variables (cadre institutionnel, contexte socioéconomique et culturel, niveau de développement ...). Appliquée à un pays en voie de développement, elle ferait ressortir d'autres contraintes et des préconisations nouvelles, par exemple, d'ordre technique pour pallier l'absence de moyens.

La démarche est également pertinente pour chaque catégorie d'acteurs du système de gestion de l'eau et de l'aménagement du territoire. Elle permet de synthétiser l'ensemble des paramètres à prendre en compte dans le processus de décision de chaque acteur quels que soient son intérêt, ses responsabilités ou son échelle d'action. Elle est particulièrement intéressante pour les acteurs régulateurs et financeurs du système de gestion, en tant qu'outil d'aide à la décision dans la définition des orientations et des financements des politiques de l'eau et de l'aménagement du territoire (Agence de l'Eau, services déconcentrés de l'Etat, Région, Département, collectivités territoriales...).

La principale limite à la reproductibilité de la méthode est la disponibilité des données. En effet, la construction du système et des indicateurs requiert des données sur chaque paramètre du système et de son environnement pour une vision globale et une compréhension de son fonctionnement. Le croisement de données sous SIG exige également au préalable une banque de données spatialisées et actualisées sur le territoire étudié.

Pour l'application de la démarche au bassin versant du Giffre, nous avons eu recours à trois types de données : (i) des données de sources officielles dans le cadre de la banque hydrologique nationale de l'eau (le Système d'Evaluation de l'Eau) à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée Corse ou sur les paramètres météorologiques (Météo France) ; (ii) des bases de données départementales des services déconcentrés de l'Etat (DDEA, DDASS), du Conseil Général (service technique de l'eau, service environnement...), de la SED Haute-Savoie, des chambres départementales (agriculture) et des associations (SEA, ASTERS...) ; et (iii) des données issues d'études techniques plus ciblées réalisées dans le cadre du contrat de rivière du Giffre. Ces dernières ont permis d'affiner certains indicateurs.

La précision des données disponibles définit le niveau territorial du système de gestion analysé. La méthode peut s'appliquer sur un territoire non couvert par une procédure de gestion intégrée de type contrat de rivière. Elle peut être utilisée, dans ce cas présent, pour un premier diagnostic global à une échelle hydrographique pertinente, mettant l'accent sur les principales problématiques de gestion et les déficits de données. La question des données et d'application de la méthode sur un terrain d'étude éloigné des pays occidentaux est plus délicate.

Les limites et points faibles

Ce travail, appliqué sur un site d'étude met en avant certaines limites et faiblesses de notre approche. En premier, un seul site d'application n'est pas suffisant pour valider les indicateurs proposés. Le travail important de récolte et de synthèse des données a limité l'application de la méthode à un seul site. Cependant, la construction du modèle et ses indicateurs se sont appuyés sur de nombreux travaux et études, menés notamment dans le cadre du programme « Eau en Montagne » avec les partenaires du site pilote « Pays de Savoie, Annecy, Mont-Blanc, Léman ». De plus, les connaissances sur le milieu et les usages évoluent rapidement dans le cadre des travaux de la DCE pour affiner le bon état écologique et identifier les leviers pour l'atteindre. L'acquisition de nouvelles connaissances remettra inévitablement en question certains résultats de la thèse. La validation de la méthode peut ainsi constituer une perspective intéressante, en prenant en compte plusieurs sites d'application et l'évolution des connaissances.

Une autre limite liée à l'état actuel des connaissances est le référentiel des indicateurs. L'attribution des notes aux relations du système n'est pas satisfaisante. La pondération des résultats pour obtenir

une note globale à l'échelle du bassin versant est délicate et appelle à une certaine prudence dans l'interprétation. D'autre part, les impacts quantitatifs des usages de l'eau et de l'anthropisation du bassin versant sur le milieu ont été insuffisamment appréciés. Les méthodes d'évaluation développées dans la thèse sur les relations entre l'aménagement du territoire et les ressources en eau ne sont pas concluantes. Elles soulèvent des questions d'échelles non résolues et des manques de données, notamment sur l'hydrologie et les débits biologiques.

La méthode proposée s'est basée sur les données existantes, compte tenu des nombreux paramètres du système à prendre en compte et dans un souci de reproductibilité. La volonté était de faire ressortir les bases d'une gestion intégrée par le croisement de données socioéconomiques et environnementales disponibles sur le site. La méthode est trop générale et limitée, et ce en raison de la grande variabilité de fonctionnement des systèmes, aussi bien celui des usages que celui des ressources en eau à cause des caractéristiques climatiques, topographiques et géologiques du site. Par exemple, la confrontation entre les besoins en eau en alpage et les aquifères principaux du bassin versant ne permet pas de faire ressortir des risques de pénuries, sans étude spécifique sur la géologie, sur les pratiques et les aménagements des alpages. L'évaluation de la satisfaction des usages reste donc générale, de la même manière que celle des autres relations du système.

Les perspectives

Notre travail de recherche sur le fonctionnement global du système de gestion de l'eau et les conditions d'application d'une gestion intégrée ouvre de nombreuses perspectives de recherche. Malgré le manque de données et de méthodes d'évaluation, l'approche systémique met en avant de nombreuses interdépendances qui influent sur le système de gestion. L'approche interdisciplinaire de la gestion d'une ressource est une démarche nouvelle qui ouvre de multiples pistes de travail, à la fois d'un point de vue méthodologique et dans l'application des résultats.

Les points faibles soulevés précédemment méritent d'être approfondis. Ils mettent en avant des manques importants de données et des méthodes trop imprécises pour tenir compte de la complexité du fonctionnement d'un écosystème aquatique. Les méthodes d'évaluation de la qualité physique et piscicole des cours d'eau de montagne restent empiriques et controversées. L'insuffisance de connaissances sur les relations entre les paramètres physiques, hydromorphologiques et la réponse biologique du système remet en cause la définition du bon état et les travaux d'évaluation des masses d'eau. Notre travail met ainsi en exergue les domaines qui sont insuffisamment couverts par des recherches et les conséquences de ces manques sur la compréhension du fonctionnement global du système de gestion de l'eau.

Outre l'évaluation de la qualité des cours d'eau, des efforts doivent porter sur le suivi des débits naturels des petits chevelus pour pouvoir évaluer les effets de l'anthropisation des têtes de bassin versant et du changement climatique sur les ressources en eau. Il s'avère urgent de mettre en place des stations limnimétriques sur les têtes de bassin versant dans le cadre du Système d'Evaluation de l'Eau pour suivre sur plusieurs années les débits et les corrélérer avec les paramètres climatiques et les prélèvements anthropiques, en associant les scientifiques et les acteurs locaux.

L'application d'une gestion intégrée soulève également plusieurs champs de recherche qui ont été brièvement abordés dans notre travail. Nous avons en effet choisi de mettre l'accent sur les différentes étapes d'un système de gestion pour évaluer la contribution de chaque acteur à la construction d'un système de gestion intégrée. Il serait intéressant de mener un travail plus poussé sur les processus participatifs et les différentes formes de concertation¹ qui constituent les bases d'une gestion intégrée.

De nombreux travaux existent sur la participation des usagers de l'eau, devenue obligatoire depuis la Directive Européenne (art. 14). Ils abordent les questions du partage du pouvoir, du fonctionnement démocratique, de l'approche transversale des politiques de l'eau (appelée approche « *bottom-up* »), des rapports de forces, des recherches de compromis ... L'efficacité des processus participatifs est également étudiée au travers du cadre théorique de l'« Analyse Stratégique de la Gestion Environnementale », visant à identifier les marges de manœuvre des acteurs environnementaux dans un système de décision.

En s'appuyant sur les recherches existantes et sur des expériences internationales de gestion concertée, il serait intéressant de remettre en cause les outils actuels de gestion de l'eau en France, fortement institutionnalisés et basés sur la représentativité des acteurs dans les instances de concertation. Citons les travaux de recherche sur la gestion intégrée appliquée aux zones côtières de R. Billé (2004, 2006) qui remet en cause le principe même de la gestion intégrée, par une analyse des processus sociaux mettant en avant l'absence d'entente entre les acteurs. Un travail plus poussé sur les processus participatifs doit être réalisé. Il peut l'être à partir de l'analyse des systèmes de gestion des acteurs du bassin versant du Giffre, en vue d'identifier les différentes formes de gouvernance adaptées pour une meilleure application et efficacité de la gestion intégrée à l'échelon local.

Enfin, une dernière piste proposée ici pour une recherche appliquée optimale consiste à construire un outil informatique basé sur notre approche systémique. L'objectif est de modéliser l'ensemble des interactions de la gestion de l'eau sous forme d'un système « expert » ou « multi-agents » pour étudier plus précisément le comportement du système « gestion de l'eau » et sa sensibilité à l'évolution de l'un de ses paramètres. Les systèmes « experts » sont des logiciels qui permettent de hiérarchiser les connaissances et de simuler le raisonnement de l'expert à partir d'un mécanisme déductif basé sur des règles de production. Ce sont de véritables outils d'aide à la décision, développés notamment dans les travaux de M. Guigo (1995) et N. Dubus (1994) dans l'objectif d'optimiser l'exploitation des ressources disponibles au Burkina Faso et d'aboutir à une adéquation quantitative, qualitative, spatiale et temporelle de ces ressources et besoins. Cette perspective de recherche répond à la déontologie des thèses CIFRE menées en partenariat avec une entreprise.

Nous terminons les perspectives de notre travail sur l'application de nos résultats.

Notre démarche applicable sur tous les bassins versants, quelles que soient la surface, la localisation géographique ou encore l'occupation du sol, peut se synthétiser sous forme de guide méthodologique à destination des acteurs décideurs et régulateurs de la politique de l'eau. Ce guide vise à établir un premier état des lieux de la gestion de l'eau sur un territoire dans l'optique de mettre en place une

¹ J.E. Beuret distingue trois formes de concertation : des concertations linéaires mono centrées ; des concertations séquentielles poly-centrées et des concertations circulaires bilatérales. La distinction se fait en fonction de la dispersion ou non des acteurs et des objets de la concertation dans le temps et l'espace (in Académie de l'Eau, 2008)

gestion intégrée. Le croisement sous SIG des zones sensibles (zones humides, sources d'eau potable, zones de frayère...) avec l'occupation du sol permet de cibler des territoires vulnérables présentant des enjeux pour la gestion des ressources en eau. Sur ces territoires, le besoin de mettre en place des méthodes de gestion intégrée est urgent pour concilier durablement l'aménagement du territoire et son développement économique avec les ressources en eau (exemple du plateau de Sommand, sur la commune de Mieussy). Le guide vise également à compléter des inventaires existants, comme celui sur les zones humides, en permettant dans cet exemple de tester et d'affiner les critères sur le rôle hydrologique des zones humides.

Par ailleurs, le SIG qui a servi à confronter de nombreuses données et produire les cartes appliquées au bassin versant du Giffre, mérite d'être développé à une échelle plus large (les Pays de Savoie par exemple). L'objectif ici est de construire une base de données complète sur les paramètres des ressources en eau et les usages de l'eau en s'appuyant sur les connaissances de tous les acteurs identifiés du système « gestion de l'eau ». La mise en place d'une plateforme commune deviendrait un véritable projet fédérateur, créant ou renforçant les liens entre les acteurs. La hiérarchisation de l'information rejoint la piste de recherche sur un système « expert » évoqué précédemment. Cette perspective d'application de nos travaux pourrait alimenter le projet de création d'un pôle régional de compétences sur les questions de l'« Environnement - Eau - Montagne ». Ce programme initié par la Région Rhône-Alpes se fixe pour objectif de traiter les questions de l'eau en montagne et de son devenir sous l'effet des changements climatiques et de la diversification des usages.

Cette thèse est un premier pas dans les recherches interdisciplinaires menées sur la gestion des ressources en eau sur un territoire de montagne. Elle a abouti à une méthodologie permettant d'aborder la complexité d'un système de gestion de l'eau et identifier des leviers pour appliquer une gestion intégrée de l'eau à une échelle locale. Ce travail a également pu dégager des pistes de recherche particulièrement intéressantes à poursuivre, pour étudier plus précisément la sensibilité du système de gestion de l'eau à l'évolution prévisible de ses paramètres socio-économiques et environnementaux, et ce afin de concilier durablement le développement économique des territoires de montagne et la préservation des ressources en eau.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

A

- ABRAMI G., 2004, *Niveaux d'organisation dans la modélisation multi-agent pour la gestion de ressources renouvelables. Application à la mise en oeuvre de règles collectives de gestion de l'eau agricole dans la basse-vallée de la Drôme*. Thèse de doctorat en sciences de l'eau, ENGREF, Montpellier, 423 p.
- ACADÉMIE DE L'EAU, 2008, *Rapport du groupe de travail sur la Méthodologie de Développement Intégré Eau-Territoire (MEDIET)*. Septembre 2008, 90 p.
- ACADÉMIE DE L'EAU, ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE, 2003, *Guide pour la gestion intégrée de l'eau et des territoires ruraux*. Novembre 2003, 6 p.
- ACADÉMIE DE L'EAU, AGENCES DE L'EAU, 2000, *La charte sociale de l'Eau. Une nouvelle approche de la gestion de l'eau au XXIe siècle*. Paris, 287 p.
- ACHOURI M., 2003, *Forests and Water, issues and option*. Colloque "Forêts et eau". Chambéry, juin 2003, Observatoire Européen des Forêts de Montagne, pp 18-23.
- ALEBON K., 2002, Comment les gouvernements locaux intègrent le développement durable. *Vertigo*, Vol 3, n° 3, [En ligne], décembre 2002.
- AMIGUES J.-P., BONNIEUX F., LE GOFFE P., POINT P., 1995, *Valorisation des usages de l'eau*. Poche Environnement ed. Economica, Paris, 112 p.
- AMiotte L., LE FUR R., 2001, *Les effluents des ateliers fromagers fermiers de Haute-Savoie*. Alliance Conseil 74, Chambre d'Agriculture de Haute-Savoie, 3 p.
- AMOUDRY J.-P., 2002, *Rapport d'information n°15 sur la politique de la montagne*. Sénat, 408 p.
- ANDRÉ P., DELISLE C. E., REVÉRET J.-P., SÈNE A., 1999, *L'évaluation des impacts sur l'environnement. Processus, acteurs et pratiques*. Presses Internationales Polytechnique, 410 p.
- ANHEIM S., 2008, *Stations de mesure : les sentinelles de la qualité*. *Hydroplus*, Vol. 179. pp 28-33.
- ARFI V., MORCIANO C., 2007, L'assainissement d'infrastructures isolées (camping, refuge) en montagne et à fonctionnement saisonnier. *In Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 230-243.
- ASCONIT CONSULTANTS, 2008, *Suivi de la qualité des eaux des cours d'eau de Haute-Savoie (affluents de l'Arve). Résumé bassin du Giffre*. Conseil Général de la Haute Savoie, 2008, 10 p.
- ASPE C., POINT P., 1999, *L'eau en représentations : gestion des milieux aquatiques et représentations sociales*. Anthony, Cemagref, 101 p.
- ASTERS, 2007, *Intégration des espaces naturels patrimoniaux dans les documents d'urbanisme. Guide pratique à destination des maîtres d'ouvrage*. Conseil Général de la Haute-Savoie, Conseil Régional Rhône-Alpes, mars 2007, 46 p.
- AUTERIVES C., 2007, *Influence des flux d'eau souterraine entre une zone humide superficielle et un aquifère profond sur le fonctionnement hydrochimique des tourbières, exemple des marais du Contentin, Basse-Normandie*. Thèse de doctorat en sciences de la matière, Université Rennes 1, Rennes, 261 p.

B

- BADRÉ M., PRIME J.-L., RIBIÈRE G., 2009, *Neige de culture : état des lieux et impacts environnementaux. Note socio-économique*. Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, 162 p.
- BALVAY G., PELLETIER J.-P., DRUART J.-C., 1999, Les milieux aquatiques. In Grosclaude, G. (Ed.) *L'eau : milieu naturel et maîtrise. Tome 1*. Paris, INRA. pp 210.
- BAPTENDIER E., LECURET C., ALLIANCE CONSEIL, 2006, *Etude des pollutions d'origine agricole. Contrat de rivière du Giffre, volet A*. SIVM du Haut-Giffre, 15 février 2006, 53 p.
- BARRAQUÉ B., 1994, Problématique sociologique de la gestion intégrée des rivières. In Le Coz, C. (Ed.) *Gestion intégrée des milieux aquatiques. Actes des Cinquièmes journées du Diplôme d'Etudes Approfondies Sciences et Techniques de l'Environnement*. Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées. pp 9-21.
- BARRAQUÉ B., 1998, Les politiques de l'eau en Europe. *Annales des Ponts et Chaussées*, n°87, pp 24-32, août 1998.
- BARRAQUÉ B., 2001, Les enjeux de la Directive cadre sur l'eau de l'Union Européenne. *Cahiers scientifiques internationaux Réseaux et Territoires, GDR Réseaux, CNRS*, Vol 46, n°IV, p 6, 2001.
- BARRAQUÉ B., 2006, La nouvelle culture de l'eau comme patrimoine commun. In Boëtsch, G. et Cortot, H. (Eds.), *L'homme et l'eau en milieu montagnard*. Editions des Hautes-Alpes. pp 117-128.
- BARRETEAU O., 2003, The joint use of role-playing games and models regarding negotiation processes : characterization of associations. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, Vol 6, n° 2, p 20.
- BARRETEAU O., 2007, *Modèles et processus de décision collective : entre compréhension et facilitation de la gestion concertée de la ressource en eau*. Mémoire pour l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches, spécialité Informatique, Université Paris Dauphine, CEMAGREF, 85 p.
- BARRETEAU O., RICHARD-FERROUDJI A., GARIN P., 2008, Des outils et méthodes en appui à la gestion de l'eau par bassin versant. *La Houille Blanche*, Vol 6, pp 48-55, décembre 2008.
- BAUCHET Z., RATOUIS C., CAMBON A., MARQUESTE C., CACHOT B., CALTRAN H., VASSOR M., 2005, *Guide méthodologique. Etude bilan, évaluation et prospective des contrats de rivière*. DIREN Rhône-Alpes, Agence de l'eau Loire Bretagne, Agence de l'eau RMC, Région Rhône-Alpes, janvier 2005, 19 p.
- BELAIDI N., 2006, L'eau des montagnes au service du développement durable. In Boëtsch, G. et Cortot, H. (Eds.), *L'homme et l'eau en milieu montagnard*. Editions des Hautes-Alpes. pp 129-138.
- BELLEFLEUR D., 1999, *Cours d'assainissement*. ENGEE, (non publié).
- BENISTON M., 2005, Changement climatique et impacts possibles dans la région alpine. *Revue de la Géographie Alpine*, Vol 93, n° 2, pp 13-24, juin 2005.
- BENOIT M., 2001, D'un SIG de recherche à un SIG de gestion territoriale : le périmètre de Vittel. In Lardon, S., Maurel, P. et Piveteau, V. (Eds.), *Représentations spatiales et développement territorial*. Paris, Hermès. pp 131-142.
- BERREBI P., 2007, Gestion des peuplements de truites. Apport de l'outil génétique. In *Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 102-113.
- BERTHOLD R., 2003, *Méthodologie pour la gestion durable des têtes de bassin versant. De l'analyse globale des bassins versants au diagnostic écologique des systèmes ruisseaux*. 6èmes Rencontres de Théo Quant. Février 2003, p 11.
- BERTRAND A., 2003, Gestion privée, gestion publique de l'environnement. Quelques

- considérations conceptuelles et méthodologiques. In Rodary, E., Castellanet, C. et Rossi, G. (Eds.), *Conservation de la nature et développement. L'intégration impossible?* Paris, GRET. pp 195-210.
- BETHEMONT J., 2001, Ressources en eau et logiques de conflits, une analyse géographique. In Vidal-Madjar, D., Topol, R., Vauclin, M. et Givone, P. (Eds.), *Les conflits d'usage en environnement. Le cas de l'eau*. Grenoble, MSH Alpes. pp 87-127.
- BILLAUD J.-P., 1996, Gestion de l'eau et formation des sociétés locales. In Cemagref (Ed.) *Les représentations sociales des milieux aquatiques : vers une approche opérationnelle pour la gestion et l'aménagement?* pp 31-42.
- BILLÉ R., 2004, *La gestion intégrée du littoral se décrète-t-elle? Une analyse stratégique de la mise en oeuvre, entre approche programme et cadre normatif*. Thèse de doctorat en sciences de l'environnement, ENGREF, Paris, 473 p.
- BILLÉ R., 2006, Gestion intégrée des zones côtières : quatre illusions bien ancrées. *Vertigo*, Vol 7, n° 3, [En ligne], décembre 2006.
- BIOTEC, MALAVOIJ. R., 2006, *Retour d'expérience d'opération de restauration de cours d'eau et de leurs annexes menées sur le bassin RMC*. Agence de l'Eau RMC, 129 p.
- BIPE, FP2E, 2008, *Les services collectifs d'eau et d'assainissement en France. Données économiques, sociales et environnementales*. 3ème édition, janvier 2008, 52 p.
- BISAZ A., ESCHER F., GROSJEAN M., IVES J. D., MESSERLI B., PRICE M. F., 1997, *Mountains of the world : challenges for the twenty-first century. A contribution to Chapter 13, Agenda 21*. Berne, Paul Haupt, 32 p.
- BLANC-BOGE A., CARRON D., POURADIER DUTEIL S., SCHMIDT P., 2007, *Les politiques de l'eau au coeur du développement durable*. 3èmes rencontres d'experts de l'Observatoire du secteur public local. Institut d'Etudes Politiques de Lyon, 30 janvier 2007, p 44.
- BOIS J.-P., 2003, L'expérience du Conseil Général de Haute-Savoie sur l'assainissement non collectif. *Compétences assainissement*, Vol 4, p 2, juin 2003.
- BONNAL J., 2002, *Aspect sociologique des comportements humains en montagne*. Colloque international sur la gestion intégrée des hauts bassins versants. Megève, septembre 2002.
- BONNELL M., 2004, How do we move from ideas to action? The role of the HELP programme. *International Journal of Water Resources Development*, Vol 20, n° 3, pp 283-296, septembre 2004.
- BORNARD C., BEAUJEU G., 2007, *Application du réseau de référence à la Haute-Savoie : premiers résultats sur les cours d'eau et lacs*. Colloque « Gestion des ruisseaux de têtes de bassin ». Talloires, octobre 2007, FRAPNA, pp 32-36.
- BOUCHY J. M., GARNIER-ZARLI E., 1994, Les intégrateurs biologiques : des bioindicateurs aux indices biologiques. In Le Coz, C. (Ed.) *Gestion intégrée des milieux aquatiques. Actes des Cinquièmes journées du Diplôme d'Etudes Approfondies Sciences et Techniques de l'Environnement*. Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées. pp 79-88.
- BOUDIÈRES V., 2006, Réflexion autour de la notion de gouvernance des risques, une application en terme de vulnérabilité des territoires touristiques de montagnes. *La revue de géographie alpine*, Vol 94, n° 1, pp 53-75, Mars 2006.
- BOURDEAU P., 2008, Les défis environnementaux et culturels des stations de montagne. Une approche à partir du cas français. *Téoros*, Vol 23, pp 23-30, été 2008.
- BOUTAN M. A., 2005, *Gestion intégrée et patrimoniale des ressources en eau : le cas de Saint-Gervais-les-Bains (Haute-Savoie)*. Travail d'étude et de recherche de Master 1 en géographie, Université de Savoie, Le Bourget du Lac, 85 p.
- BOUTAN M. A., 2006, *Schéma départemental de la ressource en eau et des usages pour l'agriculture*.

- 1ère étape : diagnostic et pistes de progrès en Haute Maurienne et sur la chaîne de l'Épine.* Travail d'étude et de recherche de Master 2 en géographie, Université de Savoie, Le Bourget du Lac, 84 p.
- BOUTEFEU B., 2005, L'aménagement forestier en France : à la recherche d'une gestion durable à travers l'histoire. *Vertigo*, Vol 6, n° 2, [En ligne], septembre 2005.
- BOUVIER G., 2003, Enjeux géopolitiques autour de la distribution d'électricité en France. *Hérodote*, n° 110, pp 71-87, 3ème trimestre 2003.
- BOYER M., PIÉGAY H., RUFFINONIC., CITTERIO A., BOURGERY C., CAILLEBOTE P., 1998, *Guide technique du SDAGE n°1 : la gestion des boisements de rivières. Fascicule 1 : dynamique et fonctions de la ripisylve.* Agence de l'Eau RMC, 45 p.
- BOYER M., PIÉGAY H., RUFFINONIC., CITTERIO A., BOURGERY C., CAILLEBOTE P., 1998, *Guide technique du SDAGE n°1 : la gestion des boisements de rivières. Fascicule 2 : définition des objectifs et conception d'un plan d'entretien.* Agence de l'Eau RMC, 52 p.
- BREILH B., 2007, Quand l'hydrosystème s'essouffle : défis pour le partage de l'eau du Haut Drac. *In Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne.* Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 246-254.
- BRELET C., 2004, *Meilleures pratiques éthiques. L'eau et la gouvernance.* Commission mondiale d'Éthique des connaissances scientifiques et des technologies, UNESCO, 2004, 55 p.
- BRIQUEL V., 1997, Une démarche pour un diagnostic spatialisé des enjeux environnementaux dans la dynamique du développement des Alpes françaises. *Revue de la Géographie Alpine*, n° 2, pp 63-74, juillet 1997.
- BROGGIO C., 1999, La Politique de la montagne en France, son enjeu pour l'aménagement du territoire. *Montagne et développement territorial, L'Information géographique*, Vol 4, pp 160-174.
- BROGGIO C., 2002, La politique de la montagne en France : représentations, discours et montagne. *Hérodote*, n° 107, pp 147-158, 4ème trimestre 2002.
- BRUN A., 2003, Aménagement et gestion des eaux en France : l'échec de la politique de l'eau face aux intérêts du monde agricole. *Vertigo*, Vol 4, n° 3, [En ligne], décembre 2003.
- BRÜSCHWEILER S., 2003, Gestion Intégrée des Ressources en Eau - La voie du développement durable. *InfoResources Focus*, Vol 1, p 16, 2003.
- BUISSON-VODINH J., 1990, Qualité physico-chimique et bactériologique des sources du domaine de Platé (Haute-Savoie). *Karstologia*, n° 16, pp 29-38, 1990.
- BURTON J., 2003, *Integrated Water Resources Management on a Basin Level. A training manual.* MultiMondes ed. International Hydrological Programme of UNESCO, 240 p.

C

- CADOUX M., 2007, *La gestion de l'eau potable en milieu forestier, étude comparée de bassins versants servant à l'AEP dans les Alpes du Nord françaises.* Travail d'étude et de recherche de Master 1 en sciences appliquées à la montagne, Université de Savoie, Le Bourget du Lac, 203 p.
- CADOUX M., 2008, *Les têtes de bassin versant. Approche systémique.* Travail d'étude et de recherche de Master 2 en sciences appliquées à la montagne, Université de Savoie, Le Bourget du Lac, 42 p.
- CALVO-MENDIETA I., 2005, *L'économie des ressources en eau : de l'internalisation des externalités à la gestion intégrée. L'exemple du bassin versant de l'Audomarois.* Thèse de doctorat en sciences économiques, Université des Sciences et Technologies, Lille, 345 p.
- CAMPION T., 2002, *Impacts de la neige de culture.* Agence de l'eau RMC, 66 p.

- CANLER J., CHOUBERT J., PERRET J., IWEMA A., 2007, Le traitement de carbone et de l'azote pour des stations de type boue activée confrontées à des fortes variations de charges dues à des activités touristiques. *In Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 192-209.
- CANOBBIO E., 2002, Un drame montagnard et ses acteurs politiques. *Hérodote*, n° 107, pp 159-185, 4ème trimestre 2002.
- CAUDRON A., VIGIER L., 2008, *Bibliographie annotée : évaluation de l'efficacité des travaux de restauration des habitats physiques des cours d'eau*. Fédération de pêche 74, février 2008, 137 p.
- CAVALLI L., 2007, Ecologie et gestion halieutique des lacs de haute montagne. *In Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 124-137.
- CELERIER J.-L., 2007, La modélisation des réseaux d'eau potable. *Environnement & Technique*, Vol 266, pp 35-39, mai 2007.
- CEMAGREF, CRPF RHÔNE-ALPES, ONF, 2006, *Guide des sylvicultures de montagne des Alpes du Nord*. Numerica, Meylan, 289 p. Alcotra, Assemblée des Pays de Savoie et Conseil Général de l'Isère.
- CERPAM, ARDEPI, SIME, 2003, *Eau et abreuvement des troupeaux sur les parcours et alpages en Provence Alpes Côte d'Azur*. Coll. Techniques pastorales CERPAM, 119 p.
- CHAMBAUD J., WIEBER J.-C., 2000, L'eau dans un système urbain : l'exemple de Besançon (France). *In Wichereck, S. (Ed.) L'eau, de la cellule au paysage*. Paris, Elsevier. pp 279-289.
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE HAUTE SAVOIE, 2002, *Impact de la mise en place des périmètres de protection sur les activités agricoles en Haute-Savoie*. Août 2002, 29 p.
- CHANDESRIIS A., MENGIN N., MALAVOI J. R., SOUCHON Y., WASSON J. G., PELLA H., 2008, *Système Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau. Principes et Méthodes*. Cemagref, 64 p.
- CHAPEAU C., DURVILLE J.-L., 2005, L'eau et les risques de glissements de terrain. *Revue Géosciences*, Vol 2, pp 72-80, septembre 2005.
- CHENEVAL C., 2006, *Bassin versant du Giffre. Etude quantitative de la ressource en eau*. Rapport de stage de fin d'études de l'IUP Ingénierie des Milieux Aquatiques et des Corridors Fluviaux, Université François Rabelais, Tours, 55 p.
- CHERY L., 2006, *Guide technique. Qualité naturelle des eaux souterraines. Méthode de caractérisation des états de référence des aquifères français*. BRGM Editions, Collection scientifique et technique, 238 p.
- CHOULI E., 2006, *La gestion des eaux pluviales urbaines en Europe : analyse des conditions de développement des techniques alternatives*. Thèse de doctorat, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Ile de France, 266 p.
- CHOUQUET I., PERDREAU C., 2007, La directive cadre européenne sur l'eau. Concepts et mise en oeuvre sur les territoires de montagne. *In Outil de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg III A Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 8-16.
- CIZEL O., 2006, *Protection et gestion des zones humides. Révision du SDAGE RMC*. Pôle relais lagunes méditerranéennes, septembre 2006, 121 p.
- CLIVAZ C., REYNARD E., 2005, Crans-Montana : how an alpine tourist resort (doesn't) manage the resource water ? *In Wiegand, E. (Ed.) Mountains : sources of water, source of knowledge*. Amsterdam, Kluwer Academic Press.
- COMITÉ DE BASSIN RHÔNE MÉDITERRANÉE, 2007, *Projet de schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2010-2015*. décembre 2007, 374 p.
- COMITÉ FRANÇAIS DE L'UNION MONDIAL POUR LA NATURE, 2006, *1985-2005 : 20 ans*

D

- de loi Montagne. Bilan et propositions. UICN, 16 p.
- COMITÉ MIXTE SUR LA GESTION DU LAC CHAMPLAIN, 2003, *Perspectives d'action. Un plan progressif pour l'avenir du bassin du lac Champlain*. Avril 2003, 134 p.
- COMITÉ SCIENTIFIQUE, 2006, *Conclusions du colloque : pour une gestion intégrée des hauts bassins versants*. Colloque international de l'eau en montagne. Megève, septembre 2006.
- CONSEIL GÉNÉRAL DE LA HAUTE-SAVOIE, 2007, *Etat des lieux et prospective en eau et assainissement. Synthèse*. Avril 2007, 83 p.
- CONSEIL GÉNÉRAL DE LA HAUTE-SAVOIE, 2007, *Observatoire du tourisme montagne. Saison 2004/2005*. mars 2007, 16 p.
- COTTET-PUINEL M., 2008, *Approche intégrée des impacts des changements climatiques sur le fonctionnement du cycle hydrologique de l'Ire (Climasilac II)*. Rapport de stage de Master professionnel en Sciences de l'Environnement Terrestre, Université de Provence, Marseille, 56 p.
- COURTOIS N., GIRAUD F., GUIMARAES PEREIRA A., PETIT V., RENDA O., RINAUDO J. D., 2003, *Un outil multimédia pour faciliter la concertation sur l'eau, appliqué à la moyenne vallée de l'Hérault (France)*. 20ième Conference Régionale Européenne de la CIID : Irrigation et gestion concertée des conflits dans la région euroméditerranéenne. Montpellier, 17 au 19 septembre 2003, AFEID, p 7.
- CRAUSAZ P.-A., MUSY A., 2001, Apports des SIRS dans la gestion institutionnelle des eaux de surface : le projet GESREAU. In Lardon, S., Maurel, P. et Piveteau, V. (Eds.), *Représentations spatiales et développement territorial*. Paris, Hermès Science Publications. pp 111-130.
- DALMASSO A., 2008, Barrages et développement dans les Alpes françaises de l'entre-deux-guerres. *Revue de la Géographie Alpine*, Vol 96, n° 1, pp 45-54.
- DAMIEN M.-M., BOURY A., DEWITTE L., GAIN P., 2001, *La randonnée pédestre dans la vallée du Haut Giffre*. SIVOM de la Vallée du Haut Giffre, 168 p.
- DARMENDRAIL D., CHARTIER R., GUYONNET D., 2005, Gestion des sites et sols pollués. Risques pour les eaux souterraines. *Revue Géosciences*, n° 2, pp 38-43, septembre 2005.
- DAVID J., 1980, La montagne nord-alpine : espace rural, espace urbanisé ? *La revue de géographie alpine*, Vol 68, n° 4, 1980.
- DDASS DE HAUTE-SAVOIE, 2004, *L'eau potable en Haute-Savoie. Qualité des eaux de distribution publique*. Ministère de la santé, 23 p.
- DE BORTOLI D., PALU P., 2006, Gestion de l'eau et anthroposystème de montagne. In Boëtsch, G. et Cortot, H. (Eds.), *L'homme et l'eau en milieu montagnard*. Editions des Hautes-Alpes. pp 151-158.
- DE MARSILY G., 2004, *Quelques suggestions sur le thème « Gestion intégrée »*. Colloque « Eau et Territoire ». ENGREF Paris, 14 octobre 2004.
- DE MARSILY G., RIBSTEIN P., HUBERT P., LEDOUX E., 2005, Résoudre les problèmes de l'eau au 21ème siècle. Quelles recherches et actions conduire? *Revue Géosciences*, n° 2, p 12, septembre 2005.
- DE ROSNAY J., 1975, *Le microscope. Vers une vision globale*. Editions du Seuil, Paris, 295 p.
- DE VANSAY B., 2003, *Les représentations de l'eau*. Colloque international sur l'Ethique et l'éducation des populations. Cogolin, juin 2003.
- DEBARBIEUX B., 2001, La montagne : un objet géographique ? In Veyret, Y. (Ed.) *Les montagnes*.

- Discours et enjeux géographiques*. Paris, SEDES. pp 11-34.
- DECK C., 2008, *Gestion forestière et eau potable : analyse de cas et recommandations*. Rapport de stage de 3ème année, ENGREF, Agro Paris Tech, Paris, 124 p.
- DEL MORAL L., 2001, Planification hydrologique et politique territoriale en Espagne. *Hérodote*, n° 102, pp 87-112, 3ème trimestre 2001.
- DELANNOY J.-J. (sous la direction de), 2010, *Livre Blanc du Climat en Savoie*.
- DELANNOY J.-J., CHAIX C., MUGNIER R., 2007, *Vers un plan climat Savoie. Etat des lieux*. 32 p.
- DELARZE R., STREHLER-PERRIN C., GANDER A., CLERC C., ANTONNIAZA M., GHIRALDI A., RUBIN J.-F., FROSSARD P.-A., 2006, *Synthèse de l'étude des rives du Léman et de leur potentiel de renaturation*. CIPEL, 23 p.
- DELCROS P., PIEDALLU C., BRUN J.-J., SYLVIE V., 2005, Diagnostic écologique à l'échelle du paysage des conséquences de la déprise agropastorale au sein d'un territoire communal de moyenne montagne (Hermillon, Savoie). *La revue de géographie alpine*, Vol 93, n° 3, pp 79-108, septembre 2005.
- DELMOLINO A., MARANDET L., MICHAUT C., 2005, Eau potable. Service qualité comprise. *Environnement Magazine*, n° 1643, pp 73-79, décembre 2005.
- DELMOLINO A., MICHAUT C., 2007, Directive-cadre sur l'eau. 2015 : rendez-vous manqué. *Environnement Magazine*, n° 1658, pp 51-58.
- DINGER F., 2006, *L'impact de la neige de culture sur les domaines skiables*. colloque international de l'eau en montagne. Megève, septembre 2006.
- DOERFLIGER N., ZWAHLEN F., MEYLAN B., TRIPET J.-P., WILDBERGER A., 1997, Vulnérabilité des captages en milieu karstique. Nouvelle méthode de délimitation des zones de protection : la méthode multicritère EPIK « Karst watercaptures vulnerability ». *Gas, Wasser, Abwasser*, Vol 77, n° 5, pp 295-302.
- DOHY M., 2004, Gestion de l'eau : le prix de la transparence. *La Lettre du Cadre Territorial*, n° 275, pp 21-29, 15 mai 2004.
- DONZIER J.-F., 2007, Une nouvelle étape vers une politique intégrée de l'eau en Europe : application de la Directive-Cadre. *La Houille Blanche*, n° 3, pp 47-50, juin 2007.
- DORIOZ J.-M., 2007, *Les têtes de bassin versant, fonctionnement et rôles biogéochimiques*. Colloque « Gestion des ruisseaux de têtes de bassins ». Talloires, octobre 2007, FRAPNA.
- DORIOZ J.-M., TRÉVISAN D., QUÉTIN P., GOURDON M., LAZZAROTTO J., POULENARD J., FAIVRE P., MEROT P., 2008, *Pratiques pastorales et qualité microbiologique des eaux : rôle des facteurs édaphiques et hydro-météorologiques dans la survie et le transfert à l'échelle bassin versant, de populations de bactéries fécales bovines*. Programme Gestion du Patrimoine Sol, GESSOL, 122 p.
- DUBOEUF T., 2006, Pouvoir local et stratégies foncières en stations de montagne françaises : quelle durabilité du développement touristique local et quels enjeux pour la gouvernance? *La revue de géographie alpine*, Vol 94, n° 1, pp 33-51, mars 2006.
- DUBUS N., 1994, *Développement d'un système expert dans le processus de planification des ressources en eau au Burkina Faso*. Thèse doctorat en géographie, Université Joseph Fourier, Grenoble, 377 p.
- DUCHEMIN J., MARTIN P., BELMONT L., 2004, *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin de l'Huisne. Diagnostic global et tendances d'évolution*. Institution Interdépartementale du Bassin de l'Huisne, 2004, 127 p.
- DUFOUR S., 2007, Contrôles hydro-morphologiques et activités anthropiques dans les forêts alluviales du bassin rhodanien. *Annales de géographie*, n° 654, pp 126-146, avril 2007.
- DUMOLARD P., 2005, *Analyse multivariée de données géographiques*. Université Joseph Fourier, Institut de géographie alpine, 144 p.

DUMONTIER A., 2000, Processus de négociation pour la gestion de l'eau. *Série Irrigation*, Vol 6, p 30.

DUNAND V., 2007, *Approche des conditions de valorisation touristique de l'eau en montagne l'été*. Rapport de Master 2 en Aménagement, urbanisme et développement des territoires, Université de Lille 1, Villeneuve d'Ascq, 138 p.

DUPONT C., PIGEON P., 2007, *Le Haut-Rhône et son bassin versant montagneux : pour une gestion intégrée de territoires transfrontaliers*. Rapport de synthèse. Projet Interreg IIIA France-Suisse, Institut de la Montagne, 2007, 120 p.

DURAND M.-G., 1997, Un « système montagnard » réinventé : le développement durable dans les Alpes françaises ou la nouvelle gestion globale des territoires. *Revue de la Géographie Alpine*, Vol 85, n° 2, pp 157-172, juin 1997.

DURAND-DASTÈS F., 2005, A propos de la géographie de l'eau : temporalités et échelles spatiales. *L'information géographique*, Vol 69, n° 3, pp 66-84, septembre 2005.

DUVAL M., 2006, L'eau comme ressource structurante d'un territoire : les gorges de l'Ardèche. In Boëtsch, G. et Cortot, H. (Eds.), *L'homme et l'eau en milieu montagnard*. Editions des Hautes-Alpes. pp 161-176.

DYNAMIQUE HYDRO, 2006, *Etude géomorphologique du Giffre et de ses affluents*. Taninges, SIVM Haut Giffre, 61 p.

DZIKOWSKI M., MARCIAU R., 2002, *La Réserve Naturelle du Grand Lemps (38)*. Table Ronde : "Tourbières de France : Elaboration de nouveaux outils de diagnostic, de gestion et de suivi". Lyon, 24-26 septembre 2002.

DZIKOWSKI M., NICOU D., LHOMME D., NAFFRECHOUX E., 1995, Réponses d'un aquifère fissuré de haute montagne à la fusion nival Morzine-Avoriaz, Haute-Savoie. *La Houille Blanche*, n° 7, pp 83-87.

E

EDOUARD J.-L., VIVIAN H., 1984, Une hydrologie naturelle dans les Alpes du Nord ? Les nouveaux paramètres de l'hydrologie alpine : les aménagements hydro-électriques. *Revue de la Géographie Alpine*, Vol 72, n° 2-4, pp 165-188, 1984.

EDYTEM, 2008, *Karsts de montagne*. Géomorphologie, patrimoine et ressources. Actes du colloque organisé à Sion le 15 septembre 2006. Collection EDYTEM, n° 7, 2008, 168 p.

ETCHEVERS P., MARTIN E., 2002, *Impact d'un changement climatique sur le manteau neigeux et l'hydrologie des bassins versants de montagne*. Colloque international de l'eau en montagne. Megève, septembre 2002, p 8.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2009, *Regional climate change and adaptation. The Alps facing the challenge of changing water resources*. Report n°8/2009. Copenhagen, EEA, 148 p.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2009, *Water resources across Europe, confronting water scarcity and drought*. Report n°2/2009. Copenhagen, EEA, 60 p.

F

FALKENMARK M., GOTTSCHALK L., LUNDQVIST J., WOUTERS P., 2004, Towards integrated catchment management : increasing the dialogue between scientists, policy-makers and stakeholders *International Journal of Water Resources Development*, Vol 20, pp 297-309, septembre 2004.

FALLOUX F., 2003, De la gestion publique à la gestion privée de l'environnement. In Rodary, E., Castellanet, C. et Tossi, G. (Eds.), *Conservation de la nature et développement*. L'intégration impossible? Paris, Karthala. pp 185-194.

G

- FAO, 2006, *The new generation of watershed management programmes and projects*. Rome, FAO, 2006, 128 p.
- FAO, 2007, *Why invest in watershed management?* Rome, FAO, 40 p.
- FAVRY E., PFEFFERKORN W., 2005, Les Alpes en 2020 : les paysages entre pression urbaine et progression des espaces de déprise. *La revue de géographie alpine*, Vol 93, n° 2, p 11, juin 2005.
- FERRY V. L., 2006, *Lacs de montagne. L'épouvantail du bétonnage ?* Environnement Magazine, Vol 1652. pp 43-44.
- FLAJOLET A., 2005, *Projet de loi sur l'eau et les milieux aquatiques. Les propositions de l'ANEM en faveur d'une spécificité montagne*. 7 p.
- FLAJOLET A., CHASSAIGNE A., 2008, *Rapport d'information sur la mise en application de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques*. Assemblée Nationale, Commission des affaires économiques, de l'environnement et du territoire, 63 p.
- FOURCADE B., 2001, *Modélisation hydrologique et hydrochimique d'un petit bassin versant méditerranéen. Conséquences de la variabilité hydrologique et d'un incendie de forêt (Bassin du Rimbaud, Réal Collobrier, Var)*. Thèse de doctorat en Mécanique, Génie Mécanique, Génie Civil, Université de Montpellier II, Montpellier, 186 p.
- FOURQUET J., 2003, *L'arrelance de la décentralisation : une boîte de Pandore géopolitique*. *Hérodote*, n° 110, pp 171-180, 3ème trimestre 2003.
- FRAMERY D., 2003, Les inondations de la Somme en 2001 : enjeux de pouvoirs dans un contexte de décentralisation. *Hérodote*, n° 110, pp 29-46, 3ème trimestre 2003.
- FREROT A., 2006, *Ce sont les services autour de l'eau qui ont un coût, non la ressource en tant que telle*. *Le nouvel Economiste*, Vol. 1351. p 4.
- FROUIN E., 2006, *Etat des lieux des problèmes d'approvisionnement en eau des alpages de Haute-Maurienne et du bassin versant du Vhéran (Bauges). Propositions d'actions*. SEA 73, 71 p.
- GANGBAZO G., 2004, *Gestion intégrée par bassin versant : concepts et application*. Environnement Québec, Ministère de l'Environnement, 58 p.
- GANTY C., 2007, *Indicateurs de durabilité de la gestion de l'eau*. Association de Sauvegarde du Léman, mai 2007, 67 p.
- GANTY C., BIGLER T., GOYO., GUDMUNDSSON I., 2008, *Méthode d'évaluation de la gestion des ressources en eau sous l'angle du développement durable*. Association de Sauvegarde du Léman, Université de Genève.
- GARCIA S., 2002, Rendements et efficacité dans les industries en réseau : le cas des services d'eau potable délégués. *Economie et Prévision*, n° 154, p 27.
- GAUCHON C., 2009, Les hivers sans neige et l'économie des sports d'hiver. Un phénomène récurrent, une problématique toujours renouvelée. *In Neige et glace de montagne. Reconstitution, dynamique, pratiques*. Vol 8, collection EDYTEM. pp 193-204.
- GAY ENVIRONNEMENT, 1994, *Indice Biologique Normalisé. Guide technique*. Agences de l'eau, Ministère de l'Environnement, 69 p.
- GAY ENVIRONNEMENT, 2003, *Suivi départemental de la qualité des cours d'eau*. Conseil Général de la Haute-Savoie, 47 p.
- GENTERO, 2008, *Contrat de rivière Giffre et Risse. Volet B : étude piscicole*. SIVM Haut Giffre, 67 p.
- GERBAUX F., MARCELPOIL E., 2004, *Introduction. Vers une prise de conscience du problème de la gouvernance dans les stations de montagne*. Colloque « Stations de montagne, vers quelle gouvernance ? » 30 avril 2004, Editions Comp'Act.
- GERBAUX F., MARCELPOIL E., 2004, *L'univers complexe des stations*. Colloque « Stations de montagne, vers quelle gouvernance ? » 30 avril

- 2004, Edition Comp'Act.
- GERBAUX F., MARCELPOILE., 2006, Gouvernance des stations de montagne en France : les spécificités du partenariat public-privé. *La revue de géographie alpine*, Vol 94, n° 1, pp 9-31, mars 2006.
- GHIOTTI S., 2001, *La place du bassin versant dans les dynamiques contemporaines du développement territorial. Les limites d'une évidence. Approches comparées en Ardèche et dans les Hautes-Alpes*. Thèse de doctorat en géographie, Université de Joseph Fourier, Grenoble, 474 p.
- GHIOTTI S., 2006, Les Territoires de l'eau et la décentralisation. La gouvernance de bassin versant ou les limites d'une évidence. *Développement Durable et Territoires*, Vol 6, [En ligne], 10 février 2006.
- GHIOTTI S., 2007, *Les territoires de l'eau. Gestion et développement en France*. CNRS Editions, Paris, Espaces et Milieux, 246 p.
- GHIOTTI S., HAGHE J. P., 2004, Bassin versant et politique de décentralisation : une instrumentalisation? *Cybergéo*, p 5.
- GIBLIN B., 2003, L'eau : une question géopolitique, en France aussi. *Hérodote*, n° 110, pp 9-28, 3ème trimestre 2003.
- GIBLIN B., 2003, Les pouvoirs locaux, l'eau, les territoires. *Hérodote*, n° 110, pp 3-7, 3ème trimestre 2003.
- GINESTET A., 2008, Factures d'eau : l'individualisation n'est pas la panacée. *Journal de l'Environnement*, [En ligne], 15 avril 2008.
- GIRARDIN P., GUICHARD L., BOCKSTALLER C., 2005, *Indicateurs et tableaux de bord. Guide pratique pour l'évaluation environnementale*. Tec & Doc lavoisier, Paris, 40 p.
- GIRET A., 2004, Le risque hydrologique. *L'information géographique*, Vol 68, n° 1, pp 14-26, mars 2004.
- GLASBERGEN P., 1990, Towards a policy network approach to integrated water management. *International Journal of Water Resources Development*, Vol 6, pp 155-162, septembre 1990.
- GLASBERGEN P., 1992, Comprehensive policy planning for water systems : The administration of complex policy networks. *International Journal of Water Resources Development*, Vol 8, pp 45-52, mars 1992.
- GLEICK P., LOH P., GOMEZ S., MORRISON J., 1995, *California Water 2020. A Sustainable Vision*. Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Oakland, Californie, 113 p.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP, 2000, *Integrated Water Management*. Comité technique consultatif, Tac Background Paper n°4, Stockholm, 80 p.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP, 2004, *Catalyzing Change : a handbook for developing integrated water resources management (IWRM) and water efficiency strategies*. Stockholm, Elanders, 52 p.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP, 2007, *Tool Box : Institutionnal Setting of Water Institutions in Development, Enforcement and Implementation of Future Water Management Plans*. 73 p.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP, 2009, *Better water resources management. Greater resilience today, more effective adaptation tomorrow*. 5th World Water Forum : perspectives on water and climate change adaptation. Istanbul.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP, INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS, 2009, *A Handbook for Integrated Water Resources Management in Basins*. Stockholm, Elanders, 2009, 112 p.
- GRAINDORD J., 2004, Pour une réforme de la politique de l'eau. *La Lettre du Cadre Territorial*, n° 275, pp 50-52.
- GRANDGIRARD A., 2007, *De la gestion intégrée comme doctrine à l'intégration comme défi de gestion*. Doctorat en Sciences de Gestion, Ecole des Mines de Paris, 285 p.

- GRANJOU C., GARIN P., 2006, Organiser la proximité entre usagers de l'eau : le cas de la Gestion Volumétrique dans le Bassin de la Charente. *Développement Durable et Territoires*, Vol 7, [En ligne], 18 mai 2006.
- GRANJOU C., MAUZ I., 2007, Un « impératif scientifique » pour l'action publique ? Analyse d'une compétition pour l'expertise environnementale. *Socio-logos*, n° 2, [En ligne], 17 octobre 2007.
- GREFF B., HUBERT G., 1994, Les SAGE : questionnements sur un nouvel outil de gestion. In Le Coz, C. (Ed.) *Gestion intégrée des milieux aquatiques : actes des Cinquièmes journées du Diplôme d'études approfondies Sciences et techniques de l'environnement*. Paris, Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées. pp 201-215.
- GROUPE DE TRAVAIL DU PROGRAMME LIFE EAU ET FORÊT, 2007, *Recommandations finales de la composante française du projet LIFE eau et forêt. Synthèse des propositions sur les possibilités de prise en compte des forêts dans la mise en œuvre de la Directive cadre sur l'eau (DCE)*. ONF, 48 p.
- GRUJARD E., 2003, La gestion de l'eau à l'épreuve des territoires. *Hérodote*, n° 110, pp 47-69, 3ème trimestre.
- GUIGO M., DAVOINE P.-A., GUARNIÉRI F., RICHARD B., BAILLY B., 1995, *Gestion de l'environnement et systèmes experts*. Masson, coll « géographie », Paris, 181 p.
- GUINAUDEAU M., 2004, *Le point de vue de la formation*. Colloque « Eaux et Territoires ». Engref, Paris, 14 octobre 2004.
- Brève, n° 4, [En ligne], septembre 2003.
- HASSID M. J., 2007, L'agriculture et l'aménagement des domaines skiables dans les Alpes : des enjeux environnementaux en montagne. *Géo confluence*, dossier « le développement durable approches géographiques », [En ligne], 4 juillet 2007.
- HÉBERT M., 2008, Gestion des ruisseaux de tête de bassin versant. *Nature et Patrimoine en pays de Savoie*, n° 25, pp 16-23, juin 2008.
- HEGG C., JEISY M., WALDNER P., 2006, *La forêt et l'eau potable. Une étude bibliographique*. Birmensdorf, WSL, 61 p.
- HIGY C., DELACRÉTAZ C., 2008, *Gestion holistique du cycle de l'eau, un cas d'application*. 6ème Congrès International d'Urbistique « Urbistics-Tunisia-2008 » Hammamet, Tunisie, 9-12 Mars 2008, p 8.

I

- INSARDI M., 2007, Mesures de qualité en milieux montagnards méditerranéens. Préconisations et pratiques d'investigations. In *Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 184-191.
- INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2003, *Livelihoods and Climate Change. Combining disaster risk reduction, natural resource management and climate change adaptation in a new approach to the reduction of vulnerability and poverty*. IISD, Manitoba, Canada, 24 p.
- INVERNON P., 2005, *Protection des captages d'eau potable contre les pollutions diffuses : contribution à l'élaboration du 9ème programme d'intervention*. Travail d'étude du DESS Hydrogéologie et Environnement, Université d'Avignon et des Pays du Vaucluse, 93 p.

H

- HASSID M. J., 2003, Gestion de la ressource en eau et contrainte touristique en montagne : alimenter et entretenir le manteau neigeux. *Géo confluence*,

J

- JAMIN J.-Y., 2004, *La gestion intégrée de l'eau dans le cadre des bassins versants et ses implications en matière de gestion territoriale. Points de vue de chercheurs méditerranéens et tropicaux*. Colloque « Eaux et Territoires ». Paris, 14 octobre 2004, Engref, p 10.
- JOMARD J., 2002, *Réhabilitation des grands marais du Haut-Rhône. Etude du fonctionnement hydrogéologique des marais et plaines de Lavours et de Chautagne. Rapport de synthèse des phases I et II*. Burgéap, Université de Savoie, Entente Interdépartementale Ain Isère Rhône Savoie pour la Démoustication, 2002, 36 p.
- JUIF L., 1991, *Hydrogéologie de la Haute Montagne. Approche du fonctionnement hydrodynamique des aquifères de Vanoise*. Thèse de doctorat en Sciences de la Terre, Université de Franche Comté, Besançon, 258 p.

K

- KAO K., 2005, *Interaction entre gestions forestières et pastorales et protection du milieu naturel sur des sites Natura 2000 en Haute-Savoie*. Rapport de stage de DESS en Sciences de l'Information Géoréférencée pour la Maîtrise de l'Environnement et l'Aménagement des territoires, Université de Toulouse Le Mirail, Toulouse, 44 p.
- KELLER F., 2007, *Rapport d'information sur le pilotage de la politique de l'eau*. Ministère des Finances, 58 p.
- KOUAMKENMOGNE G.-R., HERNANIEGRELLA M., AYONGHE NDONWI S., DJOMOU BOPDA S. L., EKO DECK G. E., 2006, *Gestion intégrée des ressources en eau et objectifs du millénaire pour le développement en Afrique : Cas du Cameroun* *Vertigo*, Vol 7, n° 2, [En ligne], septembre 2006.

L

- LACOSTE Y., 2002, Montagnes et géopolitique. *Hérodote*, n° 107, pp 3-16, 4ème trimestre 2002.
- LAJARGE R., 1997, Environnement et processus de territorialisation : le cas du Parc naturel régional de la Chartreuse (France). *La revue de géographie alpine*, Vol 85, n° 2, pp 131-144, juin 1997.
- LANDON N., 2007, Du constat d'enfoncement du lit fluvial aux actions de recharge sédimentaire : quelles solutions pour une gestion raisonnée de nos cours d'eau ? *In Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 28-39.
- LANGEVIN P., MUGNIER R., MARCELPOIL E., 2008, *Changement climatique dans le massif alpin français. Etat des lieux et propositions*. DIACT, 85 p.
- LANINI S., COURTOIS N., GIRAUD F., PETIT V., RINAUDO J. D., 2003, Socio-hydrosystem modelling for integrated water-resources management, the Hérault catchment case study, southern France. *Environmental Modelling & software*, Vol 19, pp 1011-1019, 2004.
- LAPLACE-DOLONDE A., MANNEVILLE O., 2001, *Tourbières de France. Fonctionnement hydrologique et diversité typologique. Approches écologiques et socio-économiques. Application pour une stratégie de conservation et de gestion. Volume 1. Rapport final*. Programme nationale de recherche sur les zones humides, juillet 2001, 104 p.
- LASSERRE F., DESCROIX L., 2003, La gestion intégrée des ressources en eau par bassin : au delà de la rhétorique. *In Eaux et territoires : tensions, coopérations et géopolitique de l'eau*. Paris, Harmattan. pp 221-239.
- LE BERRE M., 1987, *De l'introduction à la modélisation systémique en géographie*. Thèse de doctorat en géographie, Université de Besançon, 560 p.

- LE BOURHIS J.-P., 1999, Le renouvellement des outils de la politique de l'eau (CLE et SAGE). Résultats et pistes de recherche sur la gestion territoriale de l'eau. In Aspe, C. et Point, P. (Eds.), *L'eau en représentations. Gestion des milieux aquatiques et représentations sociales. Séminaire « Hydrosystèmes et Sociétés » du 23 juin 1996*. Editions Cemagref. pp 59-72.
- LE BOURHIS J.-P., 2003, Complexité et trajectoires d'apprentissage dans l'action publique. Les instruments de gestion durable des ressources en eau en France et au Royaume-Uni. *Revue Internationale de Politiques Comparée*, Vol 10, pp 161-176, 2003.
- LE GUELLEC G., 2007, Caractérisation des hydrosystèmes Alpes internes et Préalpes du Sud. In *Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 84-92.
- LE MOIGNE J.-L., 1990, *La modélisation des systèmes complexes*. Ed. Dunod, Paris, 178 p.
- LECURET C., 2006, *Indicateurs régionaux d'évaluation des contrats de rivières et des SAGE de Rhône-Alpes. Rapport d'études*. Région Rhône-Alpes, Agences de l'Eau, DIREN Rhône-Alpes, 31 octobre 2006, 125 p.
- LEDoux B., CROZET S., LARROUY-CASTERA X., 2001, *Guide juridique et pratique pour les interventions publiques sur terrains privés (cours d'eau non-domaniaux et eaux souterraines)*. Cabinet Bruno Ledoux Consultants, juin 2001, 255 p.
- LÉVY J., LUSSAULT M., 2003, *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Belin, Paris, 1034 p.
- LÉVY-BRUHL V., COQUILLART H., 1998, *La gestion et la protection de l'espace*. Documentation française, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 72 p.
- LEWIS N., 2001, *La gestion intégrée en France, critique sociologique à partir d'une étude de terrain du bassin Loire Bretagne*. Thèse de doctorat en sociologie, Université d'Orléans, 498 p.
- LEWIS N., ALBAN N., 2005, Évaluation des processus de concertation et de gouvernance du territoire sur le littoral aquitain. *Vertigo*, Vol 6, n° 3, [En ligne], décembre 2005.
- LEYNAUD G., BLAISE L., 1994, *Conséquences écologiques des sports d'eaux vives. Le développement des sports et loisirs d'eaux vives en France. Impact sur le milieu aquatique et conflits d'usage*. Ministère de l'environnement, Mission d'inspection spécialisée de l'environnement, 78 p.
- LEYNAUD G., MEUNIER M., BRUGNOT G., CHARRY J.-C., 1996, L'eau en montagne. Gestion et risques. *Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, Vol 82, n° 4, pp 1-40.
- LINIGER H., WEINGARTNER R., 1998, Mountains and freshwater supply. *Unasylva*, Vol 49, n° 195, [en ligne], avril 1998.
- LINIGER H., WEINGARTNER R., GROSJEAN M., 1998, *Mountains of the World. Water towers for the 21st Century*. Mountain Agenda, 1998, 32 p.
- LOUBET R., SIMIONATO L., 2008, *Impacts socioéconomiques et écologiques des installations de neige de culture sur l'environnement des milieux de montagne*. Rapport de stage de licence en géographie, Université de Savoie, Le Bourget du Lac, 12 p.
- LOUBIER J.-C., 2004, *Perception et simulation des effets du changement climatique sur l'économie du ski et la biodiversité*. Thèse de doctorat en géographie, Université de Joseph Fourier, Grenoble, 298 p.

M

- MALAVOI J. R., 1989, Typologie des faciès d'écoulement ou unités morphodynamiques des cours d'eau à haute énergie. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, Vol 315, pp 189-

- 210, 1989.
- MALAVOI J. R., SOUCHON Y., 2002, Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. Note technique. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, Vol 365/366, pp 357-372, 2002.
- MANCEBO F., 2007, Quels référentiels pour un aménagement « durable » ? *L'information géographique*, Vol 71, n° 3, pp 29-47, octobre 2007.
- MARCELPOIL E., BOUDIÈRES V., 2006, Gouvernance touristique des grandes stations et durabilité. Une lecture en termes de proximité. *Développement Durable et Territoires. Dossier « proximité et environnement »*, p 20, [En ligne], 18 mai 2006.
- MARNEZY A., 2008, Les barrages alpins : de l'énergie hydraulique à la neige de culture. *Revue de la Géographie Alpine*, Vol 96, n° 1, pp 91-102, [en ligne], 3 mars 2008.
- MARNEZY A., GAUCHON C., 2006, *Les domaines skiables reliés dans les alpes françaises*. Colloque « Transport et tourisme ». Chambéry, 13 au 15 septembre 2006, Collection EDYTEM.
- MARTIN S., BERTRAND N., ROUSIER N., 2006, Les documents d'urbanisme, un outil pour la régulation des conflits d'usage de l'espace agricole périurbain ? *Géographie Économie Société*, Vol 8, n° 3, pp 329-350.
- MARTIN-LAGARDETTE J.-L., 2004, *L'eau potable et l'assainissement*. Editions Johanet, Paris, 154 p.
- MASSON M., 1995, *L'enfant et la montagne. Savoirs géographiques et représentations spatiales sur la montagne*. Anthropos Economica, Paris, 320 p.
- MASSON-VINCENT M., 2001, Montagnes et politique environnementale en Europe : enjeux et conflits. In Wackermann, G. (Ed.) *Les montagnes, objets géographiques en dissertations corrigées*. Paris: Ellipses Marketing, Collection Capes/Agregation. pp 131-140.
- MASSON-VINCENT M., 2001, Villes de montagne, ville et montagne : l'exemple de l'Arc alpin. In Wackermann, G. (Ed.) *Les montagnes, objets géographiques en dissertations corrigées*. Paris, Ellipses Marketing, Collection Capes/Agregation. pp 123-130.
- MATHYS N., 1992, *Influence de l'urbanisation sur les débits de crue des torrents de montagne*. Internationales Symposion Interpraevent. Bern, 29 juin-3 juillet 1992, Tagungspublikation, pp 137-148.
- MDP INGENIERIE CONSEIL, 2007, *Unité touristique nouvelle. Développement touristique du Plateau de Sommand*. Syndicat intercommunal Taninges Mieussy, 371 p.
- MEISSNER S., RELLER A., 2005, Pour une gestion durable des ressources en eau dans les Alpes. *La revue de géographie alpine*, Vol 93, n° 3, pp 5-29, septembre 2005.
- MERMET L., 1992, *Stratégies pour la gestion de l'environnement. La nature comme jeu de société* ? L'Harmattan, Coll. Environnement, Paris, 205 p.
- MESSERLI B., IVES J. D., 1997, *Mountains of the World. A global priority*. Parthenon Publishing, New-York, 496 p.
- MEYZENQ C., VIVIAN R., 1980, Peut-on aménager en montagne sans connaître les contraintes du milieu naturel ? *La revue de géographie alpine*, Vol 68, n° 1, pp 263-269, 1980.
- MICHALLAND B., CORDEIRO-NETTO O., 1994, Arbitrage entre deux usages compétitifs : irrigation et salubrité. In Le Coz, C. (Ed.) *Gestion intégrée des milieux aquatiques : actes des Cinquièmes journées du Diplôme d'études approfondies Sciences et techniques de l'environnement*. Paris, Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées. pp 31-48.
- MIGNOTTE A., 2008, Résidences secondaires dans les Alpes françaises. Un besoin urgent d'outils efficaces de régulation. *CIPRA Info*, n° 87, pp 17-19.

O

- MOINE A., 2006, Le territoire comme un système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie. *L'espace géographique*, Vol 35, n° 2, pp 115-132, 2006.
- MONNOT I., 1995, *Etude et inventaire des zones humides en Haute-Savoie*. Rapport de stage de MST en géosciences et géotechniques, Université de Nice Sophia Antipolis, Nice, 45 p.
- MOUGIN P., 2001, *Les torrents de la Savoie. Inondations et catastrophes*. La Fontaine de Siloé, Montmélian, 1251 p.
- MOUREAU R., 2007, La facture d'eau domestique toujours en hausse. *Environnement & Technique*, n° 266, p 8, mai 2007.
- MOUREAU R., 2007, Le changement climatique doit nous alarmer dès maintenant, selon le GIEC. *Environnement & Technique*, n° 266, p 7, mai 2007.
- MOUTIN L., 2006, *Etude des zones humides du bassin versant de la Semène : Inventaire, rôle hydrologique et plan d'action*. Syndicat Mixte des 3 rivières, 45 p.
- MUET P., VIER E., CADILHAC L., MARCHET P., 2006, Procédures de protection des captages AEP en milieu karstique en France : bilan et préconisations. *Cahiers de l'association scientifique européenne pour l'eau et la santé*, Vol 11, n° 1, pp 41-47.
- OCDE, 2007, *Changements climatiques dans les Alpes européennes. Adapter le tourisme d'hiver et la gestion des risques naturels*. Editions OCDE, sous la direction de S. Agrawala, 140 p.
- OFFICE INTERNATIONALE DE L'EAU, 2001, *Gestion intégrée des ressources en eau : nouvelles orientations pour préparer l'avenir*. Journée mondiale de l'eau. 14 mars 2001.
- OFFICE INTERNATIONALE DE L'EAU, 2001, *Guide de recommandations pour une meilleure gestion de l'eau entre les régions de têtes de bassin et d'aval*. Limoges, OIEAU, décembre 2001, 64 p.
- OFFICE INTERNATIONALE DE L'EAU, 2001, *Impacts de l'abaissement de la norme sur la turbidité au niveau du traitement de potabilisation*. Limoges, Service National d'Information et de Documentation sur l'Eau, janvier 2001, 8 p.
- OFFICE INTERNATIONALE DE L'EAU, 2002, Label « perle d'eau » : la reconnaissance d'une bonne gestion de l'eau communale. *Les Nouvelles*, n° 13, p 11, décembre 2002.
- OFFICE INTERNATIONALE DE L'EAU, 2002, *Reconnaissance et mise en valeur des territoires « Têtes de Bassin » pour la gestion de la ressource en eau*. Congrès International sur la gestion intégrée des hauts bassins versants. Megève, septembre 2002.
- OFFICE INTERNATIONALE DE L'EAU, 2006, *Les zones de montagne sont les châteaux d'eau de la planète*. 2ème congrès international de l'eau en montagne. Megève, septembre 2006, p 13.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS, 1999, *L'eau et la Forêt. Bulletin technique n°37*. 235 p.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS, 2003, *Forêt communale de Mieussy. Deuxième Série. Révision d'aménagement (2003-2017)*. 2003, 46 p.
- OLIVARI G., 2007, L'eau, élément clé de l'aménagement du territoire : l'exemple de

N

- NARCY J.-B., 2004, *Pour une gestion spatiale de l'eau. Comment sortir du tuyau ?* P.I.E. Peter Lang, Collection Ecoplis n°4, Bruxelles, 342 p.
- NICOUD G., BOLDO P., 2008, *Guide technique. Alimentation en eau en site isolé d'altitude*. Programme Interreg III Alcotra, juillet 2008, 48 p.
- NICOUD G., BOLDO P., 2008, *Guide technique. Assainissement en site isolé d'altitude*. Programme Interreg III Alcotra, juillet 2008, 60 p.

l'accentuation des effets des extrêmes climatiques par les activités humaines sur les cours d'eau méditerranéo-alpins. In *Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 78-83.

ORTIZ-ZAYAS J. R., SCATENA F. N., 2004, Integrated water resources management in the Luquillo mountains, Puerto Rico: an evolving process. *International Journal of Water Resources Development*, Vol 20, n° 3, pp 387-398, septembre 2004.

P

PACCARD P., 2007, *Le Haut Rhône et son bassin versant montagneux : pour une gestion intégrée de territoire transfrontalier*. Le Bourget du Lac, Université de Savoie, juin 2007, 148 p.

PACCARD P., 2009, Réchauffement climatique et ressource neige en domaines skiables. In *Neige et glace de montagne. Reconstitution, dynamique, pratiques*. Vol. 8: collection EDYTEM. pp 181-192.

PARAN F., 2005, *Représentations territoriales pour la gestion équilibrée d'un patrimoine écologique et anthropique dans le domaine de l'eau*. Thèse de doctorat en sciences et génie de l'environnement, Ecole Nationale Supérieure des Mines et Université Jean Monnet, Saint-Etienne, 190 p.

PAROTIN S., 2006, Les petites collectivités face à leurs boues de station d'épuration. *Environnement et Technique*, n° 262, pp 27-35, décembre 2006.

PEIRY J.-L., 1986, Dynamique fluviale historique et contemporaine du confluent Giffre-Arve (Haute-Savoie). *Revue de Géographie de Lyon*, Vol 61, n° 1, pp 79-96.

PEIRY J.-L., 1988, *Approche géographique de la dynamique spatio-temporelle des sédiments d'un cours d'eau intra-montagnard : l'exemple de la plaine alluviale de l'Arve*. Thèse de doctorat en géographie, Université de Jean Moulin, Lyon, 376 p.

PEIRY J.-L., NOUGUIER F., SALVADOR P.-G., 1994, L'incision des rivières dans les Alpes du nord : état de la question. *Revue de Géographie de Lyon*, Vol 69, n° 1, pp 47-56.

PELTE T., 2007, *Suivi et évaluation de la qualité des ruisseaux*. Colloque « Gestion des ruisseaux de têtes de bassins ». Talloires, octobre 2007, FRAPNA.

PERDREAU S., 2006, Le prix de l'eau, un difficile exercice de démocratie locale. *Le Nouvel Economiste*, n° 1351, p 9, juin 2006.

PIÉGAY H., 1994, *Quelques éléments de réflexion pour une gestion équilibrée des marges boisées des cours d'eau de plaines alluviales*. Lyon, CEMAGREF, décembre 1994, 130 p.

PIÉGAY H., 1997, Principes nouveaux en matière de gestion des marges de rivières en tresses (exemple de la moyenne vallée du Giffre, Haute-Savoie, France). *La revue de géographie alpine*, Vol 85, n° 2, pp 33-48, juin 1997.

PLASMANN G., 1998, *Développement et gestion durables en milieu alpin. Le cas d'une ressource naturelle particulièrement sensible : l'eau karstique*. Thèse de doctorat en géographie, Université de Joseph Fourier Grenoble, 371 p.

PLOYON E., 1997, *Approche géographique de la qualité des hydrosystèmes fluviaux : la notion de qualité physique*. Mémoire de DEA en géographie alpine, Université de Joseph Fourier, Grenoble, 59 p.

POINT P., 1996, Les représentations sociales des milieux aquatiques : vers une approche opérationnelle pour la gestion et l'aménagement ? In *L'eau en représentations : gestion des milieux aquatiques et représentations sociales*. Anthony, Cemagref. pp 95-101.

POINTET T., 2005, Les mesures concrètes pour la mise en oeuvre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau : quels chantiers d'ici 2015? *Revue Géoscience*, n° 2, pp 6-13, septembre 2005.

PORTERET J., 2008, *Fonctionnement hydrologique des têtes de bassin versant tourbeuses du Nord-Est*

du Massif Central. Thèse de doctorat, spécialité Interface Nature Société, Université Jean Monnet, St Etienne, 430 p.

PRÉFECTURE DE RÉGION RHÔNE ALPES, PRÉFECTURE DU RHÔNE, 2005, *Livre Blanc des Alpes du Nord*. décembre 2005, 37 p.

PRICE M. F., MESSERLI B., 2002, Fostering sustainable mountain development : from Rio to the International Year of Mountains, and beyond. *Unasylva*, Vol 53, n° 208, [En ligne], janvier 2002.

PRUDENT-RICHARD G., GILLET M., VENGEON J.-M., DESCOTES-GENON S., 2008, *Changements climatiques dans les Alpes : Impacts et risques naturels. Rapport technique n°1*. Paris, Observatoire National sur les effets du réchauffement climatique, octobre 2008, 100 p.

PRUNEVIEILLE F., 2007, *Guide régionale MAET. A destination des opérateurs agro-environnementaux sur sites Natura 2000*. Direction Régionale de l'Environnement Rhône-Alpes, 30 p.

PUECH D., 1996, La prise de conscience du caractère patrimonial de l'eau, origine de nouvelles perspectives de gestion de cet élément naturel? *In L'eau en représentations : gestion des milieux aquatiques et représentations sociales*. Anthony : Cemagref. pp 73-94.

PUTZ C., REYNARD E., 2003, *La gestion de l'eau potable sur le Haut Plateau. Conception, élaboration et mise en oeuvre d'un SIG prototype pour atteindre une gestion durable de la ressource*. Mémoire de licence en géographie, Université de Lausanne, Institut de Géographie, Lausanne, 170 p.

Q

QUELIN L., 2007, Conservation des tourbières dans les Hautes-Alpes. Etat des lieux et perspectives. *In Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR

du Queyras. pp 138-155.

R

RAYMOND J.-C., 2007, *Aspects thermiques des cours d'eau sur les têtes de bassin : premiers constats*. Colloque « Gestion des ruisseaux de têtes de bassins ». Talloires, octobre 2007, FRAPNA.

RAYMOND J.-C., BARIL D., 2007, Les enjeux de la continuité biologique dans les cours d'eau alpins. *In Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 94-100.

RÉGION RHÔNE ALPES, 2006, *Pour la gestion des eaux pluviales. Stratégie et solutions techniques*. Villeurbanne, GRAIE, Novembre 2006, 28 p.

RENARD N., 2004, *La gestion intégrée de l'eau dans le cadre des bassins versants et ses implications en matière de gestion territoriale. Le point de vue des opérateurs*. Colloque « Eaux et Territoires ». Engref, Paris, 14 octobre 2004.

RENOY M., 2002, *Diagnose écologique du Giffre (Haute-Savoie)*. Fédération de Haute-Savoie pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, février 2002, 45 p.

RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSINS, 2002, Dix commandements pour une meilleure gouvernance. *La lettre du Réseau*, n° 11, décembre 2002.

REYNARD E., 2000, Cadre institutionnel et gestion des ressources en eau dans les Alpes : deux études de cas dans des stations touristiques valaisannes. *Revue Suisse de Sciences Politiques*, Vol 6, n° 1, pp 53-85.

REYNARD E., 2000, *Gestion patrimoniale et intégrée des ressources en eau dans les stations touristiques de montagne. Les cas de Crans-Montana-Aminona et Nendaz (Valais)*. Thèse de doctorat en lettre, Université de Lausanne, Institut de Géographie, Lausanne, 371 p.

- REYNARD E., THORENS A., MAUCH C., 2001, Chapitre 4 : Développement historique des régimes institutionnels de l'eau en Suisse entre 1870 et 2000. In Knoepfel, P., Kissling-Näf, I. et Varone, F. (Eds.), *Régimes institutionnels des ressources naturelles : analyse comparée du sol, de l'eau et de la forêt*. Vol. 17. Basel: Helbing & Lichtenhahn. pp 101-140.
- RIETJENS J., 1994, Exemple d'outil informatique d'aide à la gestion intégrée de la ressource en eau : le logiciel AGIRE. In Le Coz, C. (Ed.) *Gestion intégrée des milieux aquatiques : actes des Cinquièmes journées du Diplôme d'études approfondies Sciences et techniques de l'environnement*. Paris, Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées. pp 103-121.
- RIETJENS J., GAILHARD J., GOSSE P., MALATRE K., ROYER T., SABATON C., TRAVADE F., 1995, Un outil informatique d'aide à la gestion intégrée de la ressource en eau : Le logiciel AGIRE. Exemples d'application. *Hydroécologie appliquée*, Vol 7, pp 29-50, 1995.
- RIETJENS J., GOSSE P., 1996, *Les outils informatiques d'aide à la gestion intégrée de la ressource en eau dans une vallée : intérêt et limite*. Colloque « l'eau, l'homme et la nature ». Paris, 18-20 septembre 1996, SHF.
- RINAUDO J. D., GARIN P., 2003, Participation du public et planification de la gestion de l'eau : nouveaux enjeux et éléments de méthode. *La Houille Blanche*, n° 3, pp 107-111, 2003.
- RIVIÈRE HONEGGER A., BRAVARD J.-P., 2005, La Pénurie d'eau : donnée naturelle ou question sociale ? *Géocarrefour*, Vol 80, n° 4, pp 257-260.
- RIVIÈRE-HONEGGER A., GHIOTTI S., PUECH D., 2004, *La gestion intégrée de l'eau dans le cadre des bassins versants et ses implications en matière de gestion territoriale. La problématique et le champ*. Colloque « Eaux et Territoire ». ENGREF Paris, 14 octobre 2004.
- ROBERI F., 2007, Ressource en eau et adduction d'eau potable des communes de montagne : mise en œuvre du schéma directeur d'eau potable. In *Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. Interreg IIIA Alcotra, ONEMA, PNR du Queyras. pp 256-271.
- RODARY E., CASTELLANET C., 2003, L'avenir de la conservation : du libéralisme local aux régulations transcalaires. In *Conservation de la nature et développement. L'intégration impossible ?* Paris, Karthala et Gret. pp 285-302.
- RODARY E., CASTELLANET C., 2003, Les trois temps de la conservation. In *Conservation de la nature et développement. L'intégration impossible ?* Paris, Karthala et Gret. pp 5-44.
- ROFES G., 1994, Un intégrateur physico-chimique : le sédiment. In Le Coz, C. (Ed.) *Gestion intégrée des milieux aquatiques : actes des Cinquièmes journées du Diplôme d'études approfondies Sciences et techniques de l'environnement*. Paris, Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées. pp 89-98.
- ROGERS P., W. HALL A., 2003, *Effective Water Governance*. Global Water Partnership ed. Elanders Novum, Suède, 51 p.
- ROLLAND V., 2006, *Attractivité des stations de sports d'hiver : reconquête des clientèles et compétitivité internationale*. Rapport au Premier Ministre, 124 p.
- ROSSI G., 2003, Questions d'incertitude. In *Conservation de la nature et développement. L'intégration impossible ?* Paris, Karthala et Gret. pp 49-64.
- ROUSSELOT-PAILLEY A., CORTO H., BOËTSCH G., 2006, Les activités humaines liées à l'eau dans la vie quotidienne des habitants de la vallée de Vallouise (Hautes-Alpes). In Boëtsch, G. et Corto, H. (Eds.), *L'homme et l'eau en milieu montagnard*. Editions des Hautes-Alpes. pp 187-200.
- ROUSSET-MESTRALLET M., 1986, *Des torrents et des hommes. Trois siècles d'histoire à Samoëns*. Imprim'Off 7, Marignier, 150 p.
- ROUX J.-C., 2006, *Aquifères et eaux souterraines en France*. Orléans, BRGM-AIH éditions 2006,

940 p.

ROUX-GOEKEN V., 2008, Politique de l'eau : pendant 6 mois, le public a voix au chapitre. *Journal de l'Environnement*, 19 mai 2008.

S

SACAREAU I., 2003, *La montagne une approche géographique*. Coll.Belin Sup Géographie CAPES Agrégation ed. Belin, Paris, 287 p.

SAFEGE, 2000, *Etude de la définition des zones inondables du Giffre. Diagnostic des ouvrages existants et bilan des transports solides*. Conseil Général de Haute-Savoie, décembre 2000, 196 p.

SAFEGE, 2006, *Etude assainissement et rejets des collectivités sur le bassin versant du Giffre. Synthèse*. SIVM Haut Giffre, 19 p.

SALLERON J.-L., 1994, Qualité des cours d'eau : objectifs et constat. In Le Coz, C. (Ed.) *Gestion intégrée des milieux aquatiques : actes des Cinquièmes journées du Diplôme d'études approfondies Sciences et techniques de l'environnement*. Paris, Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées. pp 123-134.

SCERCL, 2001, *Schéma directeur de l'alimentation en eau potable des communes de Morillon, Verchaix et Six-Fer-A-Cheval*. SIVOM Eau et Assainissement de Morillon, Verchaix, Six-Fer-à-Cheval, septembre 2001, 94 p.

SCHÄRLIG A., 1985, *Décider sur plusieurs critères. Panorama de l'aide à la décision multicritère*. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 304 p.

SECRÉTARIAT TECHNIQUE SDAGE-DCE, 2003, *Directive Cadre Européenne sur l'Eau. Etat des lieux. Note méthodologique pour la réalisation de l'état des lieux détaillé sur les districts Rhône, côtiers méditerranéens et Corse*. Agence de l'Eau RMC, DIREN Rhône-Alpes, 86 p.

SED HAUTE-SAVOIE, HYDRÉTUDES, ENVHYDRO, 2008, *Gestion quantitative de la*

ressource en eau sur le bassin versant du Giffre. SIVM du Haut-Giffre, octobre 2008, 55 p.

SEILER W., 2006, *Les changements climatiques dans l'espace alpin : tendances, retombées et défis*. Vienne, Autriche, Ministère fédéral autrichien de l'Environnement et de la Gestion de l'eau, 46 p.

SESIANO J., 2004, L'hydrogéologie. 10 ans de recherches dans la région d'Ermosson et du Fer-à-Cheval. *Nature et Patrimoine en pays de Savoie*, n° 12, pp 11-21, mars 2004.

SIDO B., 2006, *Les nouveaux enjeux de l'eau : quelle gestion durable d'une ressource rare ?* Colloque parlementaire sur l'Eau. Maison de la Chimie, Paris, 4 avril 2006, Altedia M&M Conseil (Ed.) p 128.

SIMON A., 2001, Hautes et moyennes montagnes : étude comparative. In Wackermann, G. (Ed.) *Les montagnes, objets géographiques en dissertations corrigées*. Paris, Ellipses Marketing, Collection Capes/Agrégation. pp 19-24.

SIMON A., 2001, Permanences et mutations des agricultures montagnardes. In Wackermann, G. (Ed.) *Les montagnes, objets géographiques en dissertations corrigées*. Paris, Ellipses Marketing, Collection Capes/Agrégation. pp 77-84.

SIMON A., 2001, Populations et peuplements des régions de montagne. In Wackermann, G. (Ed.) *Les montagnes, objets géographiques en dissertations corrigées*. (Ellipses ed.). Paris, Ellipses Marketing, Collection Capes/Agrégation. pp 69-76.

SIVM HAUT GIFFRE, 2003, *Bassin versant du Giffre. Dossier sommaire de candidature pour un contrat de rivière*. Conseil Général de la Haute-Savoie, octobre 2003, 69 p.

SMETS H., 2003, La sensibilisation aux valeurs liées à l'eau et la bonne gouvernance : réglementation sociale d'un bien économique dans un esprit de solidarité. *Vertigo*, Vol 4, n° 3, [En ligne], décembre 2003.

SOCIÉTÉ D'ECONOMIE ALPESTRE DE HAUTE-SAVOIE, CHAMBRE D'AGRICULTURE DE

- HAUTE-SAVOIE, 2004, *Diagnostic pastoral de l'alpage de Tré Le Mont*.
- STOHLGREN T., JARNEVICH C., KUMAR S., 2007, Héritages forestiers, changement climatique, régimes de perturbation altérés, espèces envahissantes et ressources en eau. *Unasylva*, Vol 58, n° 229, pp 44-49, [En ligne], avril 2007.
- STOLTON S., DUDLEY N., 2007, Gérer les forêts pour fournir l'eau plus propre aux populations urbaines. *Unasylva*, Vol 58, n° 229, pp 39-43, [En ligne], avril 2007.
- STREIFENEDER T., TAPPEINER U., RUFFINI F., TAPPEINER G., HOFFMANN C., 2007, Eclairage sur les transformations des structures agricoles dans les Alpes. Comparaison des indicateurs agro-structurels harmonisés à l'échelle locale. *Revue de la Géographie Alpine*, Vol 95, n° 3, pp 27-52, septembre 2007.
- SUBRA P., 2003, À quoi et à qui sert le débat public ? *Hérodote*, n° 110, pp 149-170, 3ème trimestre 2003.
- ## T
-
- TALAMBA D., NIGGLI M., HINGRAY B., MUSY A., 2000, *Projet GESREAU - Méthode de régionalisation des débits de pointe pour les bassins versants du canton de Vaud*. Lausanne, EPFL, IATE/Hydrum.
- TANGHE J.-F., 1991, *Morillon, petite chronique des jours*. Alp'Impression, Annecy, 157 p.
- TAYLOR R. A., 2008, Origin of System Dynamics : Jay W. Forrester and the History of System Dynamics. *US Department of Energy's Introduction to System Dynamics*, [En ligne], 23 octobre 2008.
- THORAL M.-C., 2005, Les limites de la centralisation administrative face à la lutte contre les inondations en Isère de 1800 à la fin des années 1830. *La revue de géographie alpine*, Vol 93, n° 3, pp 109-128, septembre 2005.
- TORRE A., ZUINDEAU B., 2006, Proximité et environnement. *Développement Durable et Territoires*, Vol 7, [En ligne], 18 mai 2006.
- TORRICELLI G. P., 2001, Changement structurel et organisation des territoires montagnards : le cas de la Suisse. *L'espace géographique*, Vol 30, pp 333-347, [En ligne], avril 2001.
- TREBUCQ D., 1980, Une commune face aux problèmes d'alimentation en eau : l'exemple d'Albertville. *Revue de la Géographie Alpine*, Vol 68, n° 3, pp 205-221.
- TREVISAN D., DORIOZ J.-M., 2001, *Guide pour le diagnostic et la maîtrise des risques. Epandage des effluents d'élevage sur prairie et contamination microbiologique de l'eau*. GIS Alpes du Nord, 42 p.
- ## U
-
- UNESCO, 2002, *L'eau, ressource essentielle du développement durable*. Sommet mondial pour le développement durable. Johannesburg, Afrique du Sud, 26 août-4 septembre 2002.
- UNESCO, 2003, *L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie. 1er Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau (résumé)*. 2003, 34 p.
- UNESCO, 2006, *L'eau, une responsabilité partagée. 2ème Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau*. 52 p.
- UNESCO, 2009, *Climate change and water. An overview from the world water development report 3 : water in a changing world*. World Water Assessment Programme, Division of Water Science, UNESCO, Italie.
- UNESCO, 2009, *IWRM Guidelines at River Basin Level*. International Hydrological Programme of UNESCO, 320 p.

V

- VAILLANCOURT J.-G., 2002, Action 21 et le développement durable. *Vertigo*, Vol 3, n° 3, [En ligne], décembre 2002.
- VALENSUELA D., 2004, Qu'est-ce que la gouvernance de l'eau? *La lettre du Réseau*, Vol 12, pp 10-11, janvier 2004.
- VALLET, 2002, *Etude complémentaire sur le Giffre, l'Arve et l'Englennaz. Evaluation de la qualité des milieux*. Vallet, Gestion des espaces naturels, octobre 2002, 27 p.
- VAN HOFWEGEN P. J. M., JASPERS F. G. W., 1999, *Analytical Framework for IWRM, Guidelines for Assessment of Institutional Frameworks*. International Institute for Infrastructural Hydraulic and Environmental Engineering, Pays-Bas, 96 p.
- VERNEAUX J., 1977, Biotypologie de l'écosystème "eau courante". Détermination approchée de l'appartenance typologique d'un peuplement ichtyologique. *Compte rendu de l'académie des Sciences de Paris*, Vol 284, pp 675-678.
- VERNEAUX J., 1981, Les poissons et la qualité des cours d'eau. In *Annales Scientifiques de l'université de Franche-Comté*. Besançon, 4ème série (fasc.2). pp 33-41.
- VÉROT M., 2003, *Guide technique n°8 « Eau et aménagement du territoire en RMC »*. Agence de l'Eau, 84 p.
- VEYRET Y., BART F., CASSÉ-CASTELLS M.-C., DEARBIEUX B., 2001, *Les Montagnes, discours et enjeux géographiques*. Sedes, Paris, Coll. « Dossiers des images économiques du Monde » n°28, 135 p.
- VIEILLARD-COFFRE S., 2001, Gestion de l'eau et bassin versant. De l'évidente simplicité d'un découpage naturel à sa complexe mise en pratique. *Hérodote*, n° 102, pp 139-156, 3ème trimestre 2001.
- VITALI D., 2003, Le bassin versant comme territoire des possibles. *Revue Méditerranée*, Vol 100,

n° 1-2, pp 29-34.

- VIVIROLI D., WEINGARTNER R., MESSERLI B., 2003, Assessing the Hydrological Significance of the World's Mountains. *Mountain Research and Development*, Vol 23, n° 1, pp 32-40, février 2003.

W

- WALLISER B., 1977, *Systèmes et modèles. Introduction critique à l'analyse des systèmes*. Editions du Seuil, Paris, 245 p.
- WASSON J.-G., MALAVOI J.-R., MARIDET L., SOUCHON Y., PAULIN L., 1998, *Impacts écologiques de la chenalisation des rivières*. CEMAGREF, Lyon, Collection Etudes, série Gestion des Milieux Aquatiques n°14, 158 p.
- WEBER J., BETSCH J. M., CURY P., 1990, *A l'interface Hommes-Nature : les ressources renouvelables*. Colloque « Recherche et Environnement ». Strasbourg, 24-25 septembre 1990, p 14.
- WEILER P., ROSSION D., KILIMNIK D., 2003, *Guide pratique pour une gestion intégrée de l'eau au niveau local*. WWF, Bruxelles, 56 p.

Z

- ZINGARI P. C., ACHOURI M., 2007, Cinq ans après Shiga : faits nouveaux dans la formulation et l'application des politiques relatives à la forêt et à l'eau. *Unasylva*, Vol 58, n° 229, pp 56-61, [En ligne], avril 2007.

ANNEXES

ANNEXE 1 : CARACTÉRISATION DES SOURCES D'EAU POTABLE DES COMMUNES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Commune	Source	Débit Etiage	Total	PERIMETRES DE PROTECTION	Géologie
Chatillon	Vuarchez	1,0		procédure en cours	Glaciaire/dolomie + gypse
Chatillon	Presles	0,02		procédure en cours	Flysch/grès
Chatillon	Larroz	0,05		procédure en cours	
Chatillon	Chatelard (7)	0,4		procédure en cours	Eboulis/schiste
Chatillon	Les Montées	0,8		procédure en cours	Eboulis + glissement de terrain /schiste
Chatillon	Chez Blanc	0,07		procédure en cours	Eboulis/schiste + gypse
Chatillon	Les Fontaines	1,0	3,3	procédure en cours	Eboulis/moraine argileuse
La Cote d'Arbroz	Char des Quais	0,3	0,3	procédure en cours	Eboulis/Flysch
La Rivière Enverse	Les Mollières (2)	1,9		DUP n°458-2004	Eboulis/Flysch ou moraine
La Rivière Enverse	Les Plons (Noyer)	0,9	2,8	DUP n°02-90	Eboulis/Flysch ou moraine
La Tour	Pacthod	0,4		DUP en 2008	Eboulis + calcaire/moraine
La Tour	Oasis	2,0		DUP en 2008	Calcaire fissuré /marnocalcaire
La Tour	Grands Bois	0,7		DUP en 2008	Calcaire fissuré /marnocalcaire
La Tour	Forage Millet	3,3		DUP en 2008	Alluvions graveleuses
La Tour	La Petite Fontaine (abandonné)				Eboulis + calcaire/moraine
La Tour	Tournier amont (abandonnée)				Eboulis/calcaire
La Tour	Bois de Viuz (abandonnée)		6,4		Eboulis et liaison avec des eaux de surface
Les Gets	Bonnavaz 1	9,3		DUP n°02-2000	Puits dans la nappe du Foron
Les Gets	La Mouille au Roi	0,5		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	Les Chavannes	0,2		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	La Mouille au Blé	1,0		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	La Grange au Rats	0,2		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	Mouille Ronde (2)	0,8		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	La Mouille	0,4		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	La Mouille au Chat	0,6		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	Massous	0,4		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	Evois	1,4		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	Le Chéry (2)	0,1		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	Le Lac	1,5		DUP n°02-2000	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	Les Clares	0,0		Procédure non engagée	Eboulis de flysch + moraine/flysch altéré
Les Gets	Bonnavaz 2	1,0	17,4	Procédure non engagée	Forage provisoire (alluvions du Foron)
Les Gets	Les Terrasses (projet)				
Les Gets	Ferme des Plans (projet)				
Les Gets	le Déjeuner (projet)				
Marignier	Prés Paris (forage)	34,7		DUP n°02-94	Puits dans la nappe du delta du Giffre (dépôt)
Marignier	Nant d'Ossat	6,9		DUP n°02-94	calcaire fissuré + éboulis de calcaire / moraine
Marignier	Monnaz	0,8		DUP n°02-94	calcaire fissuré + éboulis de calcaire / moraine
Marignier	Séraphin	0,7	43,1	procédure en cours	calcaire fissuré + éboulis de calcaire / moraine
Mégevette	Mouillettes (Le Tour)	1,1		DUP n°15-99	calcaire + moraine
Mégevette	Les Fornets	0,3		DUP n°15-99	calcaire + moraine
Mégevette	Du Creux (Le Cret)	0,7	2,1	DUP n°15-99	calcaire + moraine
Mieussy	Pegnat	0,4		procédure en cours	Flysch
Mieussy	Bieugey	0,3		procédure en cours	Eboulis/Flysch
Mieussy	Crassy 1 et 2 (secours)	1,6		procédure en cours	Moraine/flysch
Mieussy	Les Mouilles	0,2		procédure en cours	Eboulis/Flysch + ruisseau
Mieussy	Mattringes	13,9		procédure en cours	Calcaire fissuré + éboulis
Mieussy	Gochetaz	4,9	16,4	procédure en cours	Alluvions du Foron + éboulis + moraine
Mieussy-Sommand	Ramaz	0,4		procédure en cours	Eboulis/Flysch
Mieussy-Sommand	Encrenaz	0,5	0,9	procédure en cours	Eboulis/Flysch
Onnion	Les Poses	5,0		DUP en 2008	Calcaire fissuré (coloration)
Onnion	Chozeaux (Queuvaz)	1,0	6,0	DUP en 2008	Flysch + grès + cone de déjection

Commune	Source	Débit Etiage	Total	PERIMETRES DE PROTECTION	Géologie
Samoëns	Gouilles Rouges	4,0		procédure suspendue	Pour partie retenue collinaire
Samoëns	Becta	0,8		procédure suspendue	moraine
Samoëns	Papars-Combe	0,7		procédure suspendue	
Samoëns	Grangettes	0,5		procédure suspendue	Alluvions/Flysch
Samoëns	Rognes et Bioley	1,3		DUP n°11-95	calcaire fissuré + moraine
Samoëns	Feuillatière	0,1		procédure suspendue	moraine
Samoëns	Plans des Arches	0,8		procédure suspendue	Calcaire
Samoëns	Combe Flé	0,1		DUP n°11-95	Eboulis/moraine
Samoëns	Fontanettes	5,8		DUP n°11-95	grès + schiste glissé + ruisseau proche
Samoëns	Les Fontaines	50,0		DUP n°11-95	Eboulis + calcaire
Samoëns	La Lézière	0,1	58,9	abandon à terme	
Samoëns	Secouan (abandonné)				Moraine/Flysch
Samoëns	Source de Gers (Projet?)			rapport géologique	
Morillon	Les Esserts (abandonnée)				Moraine/Flysch
Morillon	Les Feux	50,0	50,0	DUP n°24-94	Eboulis + moraine/Cargneules-Dolomies
Morillon	La Vieille			rapport géologique	grès + schiste glissé
Morillon Essert	Les Laurents	4,5		DUP n°24-94	Eboulis/cargneules +calcaire
Morillon Essert	Les Bergins (3)	1,3	5,8	DUP n°24-94	Flysch+ grès
Sixt Fer-à-Cheval	La Frette (abandonnée)				Eboulis + calcaire
Sixt Fer-à-Cheval	Les Fardelays	15,0		DUP en 2008	Moraine + marno-calcaire
Sixt Fer-à-Cheval	Passy	0,4		abandon à terme	
Sixt Fer-à-Cheval	Le Mont	0,02		abandon à terme	
Sixt Fer-à-Cheval	Mont Fleuri	0,02		abandon à terme	
Sixt Fer-à-Cheval	Fontaine Eaux claires	0,04		abandon à terme	
Sixt Fer-à-Cheval	Le Crot (3)	1,0		DUP en 2008	schiste glissé
Sixt Fer-à-Cheval	Brairet (2)	0,2		DUP en 2008	Eboulis schiste
Sixt Fer-à-Cheval	Les Platons	4,1		DUP en 2008	Eboulis + calcaire
Sixt Fer-à-Cheval	Les Faix sur Samoëns	0,5	21,3	DUP en 2008	Grès
Sixt Fer-à-Cheval	Brairet haut (à reprendre?)	18,0		DUP en 2008	Glaciaire/Schiste
Sixt Fer-à-Cheval	Le Pot (à reprendre?)	20,0		procédure suspendue	Résurgence du ruisseau du Nant large
Verchaix	Chosal (2)	1,7		DUP n°02-2003	schiste glissé + moraine
Verchaix	Cruse (2)	0,6		DUP n°02-2003	schiste glissé + moraine
Verchaix	Bouchard (3)	0,2	2,5	DUP n°02-2003	schiste glissé + moraine
St. Jeoire	Les Salles	10,0		DUP n°04-98	Calcaire + éboulis
St. Jeoire	Les Mouilles	7,0	17,0	DUP n°04-98	Calcaire + éboulis
St. Jeoire	Les Millièrès (projet)	10,0		rapport géologique	Calcaire + éboulis
St. Sigismond	Les Alluvaz	0,4		DUP n°24-98	Moraine
St. Sigismond	Fleudire	0,4			Flysch
St. Sigismond	Nais	0,3		DUP n°24-98	Moraine/Schistes
St. Sigismond	Flatières (BV Giffre)	0,10		DUP n°24-98	Eboulis + cargneule
St. Sigismond	Berchère	0,70	1,9	DUP n°24-98	
Taninges	Avonnex	0,2		DUP n°268-2006	calcaire + éboulis /schiste
Taninges	Chenally	2,6		DUP n°268-2006	calcaire + éboulis /schiste
Taninges	Les Cotes	1,3		DUP n°269-2006	
Taninges	Hauteville 1+2	19,0		DUP n°268-2006	calcaire + éboulis /schiste
Taninges	Verney	1,6		DUP n°268-2006	Schistes altérés
Taninges	Verdevant	0,9		DUP n°268-2006	calcaire + éboulis /schiste
Taninges	Le Mont	0,7		DUP n°268-2006	Schistes altérés
Taninges	Jutteninges	2,0	28,3	DUP n°268-2006	calcaire + éboulis /schiste
Taninges	Fry (Les Cotes) abandonné				Pb du torrent de Boligny
Taninges	La Chapelle	2,0			
Taninges	Les Chars	1,5			
Taninges	Boutigny (projet)	6,9			
Taninges	Le Tremple (projet)				
Taninges	Étry (projet)				
Taninges - Praz de L	Le Pontet	2,9		DUP n°269-2006	calcaire + éboulis /schiste
Taninges - Praz de L	Henrioud	0,8		DUP n°269-2006	calcaire + éboulis /schiste
Taninges - Praz de L	Lac de Roy	2,0	5,7		

Tableau A-1 : Récapitulatif des sources d'eau potable du bassin versant du Giffre.

Sources : SED Haute-Savoie, SIVM Haut Giffre

Normes de qualité des eaux potables

Abréviations	Paramètre	limite de conformité
CTHF	Coliformes Thermotolérants	0/100ml
ECOLI	Escherichia Coli	0/100ml
STRF	Entérocoques	0/100ml
ATRZ	Atrazine	0,1 µg/l
NO3	Nitrates	50 mg/l
ANAE	Bactéries anaérobies	0/100ml
CDT	Conductivité à 20°C	≥ 180 et ≤ 1000 µS/cm
CDT 25	Conductivité à 25°C	≥ 200 et ≤ 1100 µS/cm
CTF	Coliformes Totaux	0/100ml
PH	PH	≥ 6,5 et ≤ 9
SO4	Sulfates	250 mg/l
TH	Dureté	>25 : eau dure
TURB	Turbidité	0,5 NTU
TURBNF	Turbidité	0,5 NTU

Deux exemples opposés en terme de qualité des eaux (d'après les analyses de la DDASS 74)

MATRINGES (Mieussy)	débit d'étiage : 13,9 l/s
	périmètres : procédure en cours
	qualité des eaux : non conforme

Légende

	analyse conforme
	analyse non conforme

date prélèvement	CTHF n/100ml	ECOLI n/100ml	STRF n/100ml	ATRZ µg/l	NO3 mg/l	ANAE n/20ml	CDT µS/cm	CDT 25 µS/cm	CTF n/100ml	PH unité pH	SO4 mg/l	TH °F	TURB NTU	TURBNF NTU
26/10/1994	110		66		1,6	15	332		210	7,77	42,3	23	4,6	
09/03/1995	12		32		4	1	394		18	7,8	75	23,9	0,6	
22/06/1995	1		0		9	0	362		4	7,8	60,1	19,9	1,71	
29/04/1996	7		0			4			12					
14/11/1996	60		20			2			150					
20/03/1997	20		20			0			40					
06/10/1997	10		0		1	4	620		8	7,7	221,4	38,7	0,9	
19/03/1998	9		8			2			9					
27/10/1998	32		40			2			70					
06/07/1999	90		69		1,1	0	471,7		>150	7,5	96,3	25,2	1,2	
09/08/2000	52		11		1,8	2	419,4		38	7,74	82,9	25,1	2,4	
07/12/2000	4		0			1			18					
22/05/2001	4		0			0			12					
03/10/2001	15		5	<0,05	1,7	2	381		15	7,75	49	22,1	1,5	
25/07/2002	66		7			2			72					
20/11/2002	10		2			6			12					
22/07/2003		400	95			2			400					
29/09/2003	30		13			4			28					
16/12/2004		3	6	<0,05	2,2			733		7,9	231	39,3		0,5
25/06/2007		110	30	<0,05	1			434	>110	7,7	46,6	22,5		1,4

LES FEUX (Morillon)	débit d'étiage : au moins 50 l/s
	périmètres : DUP n°24-94
	qualité des eaux : conforme

Légende

	analyse conforme
	analyse non conforme

date prélèvement	CTHF n/100ml	ECOLI n/100ml	STRF n/100ml	ATRZ µg/l	NO3 mg/l	ANAE n/20ml	CDT µS/cm	CDT 25 µS/cm	CTF n/100ml	PH unité pH	SO4 mg/l	TH °F	TURB NTU	TURBNF NTU
23/06/1993	0		0		2,3	0	267		0	7,8	9,3	15,8	0,7	
06/07/1993					2,3						9,5	15		
16/06/1994	0		0		2,5	0	267		0	7,75	8,2	16,2	0,4	
07/09/1995	0		0		2,5	0	459		0	7,7	9,4	27,5	0,2	
05/03/1996	0		0			0			0					
24/07/1996	0		0			0			0					
22/05/1997	0		0		2,8	0	265		0	7,7	10,9	16,5	0,21	
15/09/1997	1		1			0			1					
19/05/1998	0		0			0			0					
27/08/1998	0		0			0			0					
27/05/1999	0		0		2,3	0	286,8		0	7,71	9	16,8	0,22	
09/09/1999	0		0			0			0					
27/03/2000	0		0			0			0					
27/09/2000	0		0		2,9	0	280,5		0	7,9	9,4	16,4	0,14	
06/03/2001	0		0			0			0					
20/08/2001	0		0			0			0					
13/03/2002	0		0		<5	0	281,4		0	8,1	10	16,3	0,75	
30/10/2002		0	0			0								
16/07/2003		0	0			0			0					
22/07/2004		0	0	<0,05	2,8			311		7,95	9,9	16,3		<0,2
17/10/2006		0	0	<0,1	2,9			314		7,95	9,7	16,7		0,3

Tableau A-2 : Paramètres d'analyse de la qualité des eaux brutes. Exemples d'une source conforme et d'une source non conforme. Source : DDASS 74

Commune	Débit d'étiage des sources (l/s)	Nombre de sources	Débit d'étiage moyen (l/s)	Population desservie	Géologie principale	Quantité (capacité de réservoir des aquifères)	Qualité des sources
Châtillon sur Cluses	3,3	7	0,47	1 110	Eboulis/schistes + gypses ou sur moraines	très faible et variable	eaux sulfatées, moraine plus filtrant
Côte d'Arroz	0,3	1	0,30	40	Eboulis de flyschs	très faible et variable	eaux superficielles vulnérables
La Rivière Enverse	2,8	2	1,40	489	Eboulis/flyschs ou moraines + gypses	moyenne et variable	eaux sulfatées
La Tour	6,4	3	2,13	1 005	1 forage dans des alluvions graveleuses protégé sinon calcaires fissurés	moyenne	bonne pour le forage et douteuse pour les autres (pas de filtration)
Les Gets	17,4	14	1,24	6 215	1 forage dans la nappe du Foron, sinon éboulis de flyschs + moraines/flyschs altérés	moyenne et variable	eaux superficielles vulnérables
Marignier	43,1	4	10,78	4 680	1 forage dans la nappe du Giffre, sinon calcaires fissurés + éboulis de calcaires / moraines	très bonne	bonne pour le forage et douteuse pour les autres (pas de filtration)
Mégevette	2,1	3	0,70	580	Calcaires + moraines	faible et variable	douteuse (pas de filtration)
Mieussy	16,4	6	2,73	1 885	Eboulis de Flyschs, 1 grosse source calcaire	moyenne, variable	mauvaise
Mieussy Sommand	0,9	2	0,45	125	Eboulis de Flyschs, 1 grosse source calcaire	très faible et variable	mauvaise
Morillon	60	1	60,00	1 230	Flyschs, grès, ou éboulis/cargneules pour la source des Feux et les Laurents	très bonne	bonne
Morillon Les Esserts	5,8	2	2,90	520	Dolomies	bonne	bonne
Onnion	6	2	3,00	1 500	Calcaires fissurés et flyschs + grès	bonne	douteuse (pas de filtration)
Saint-Jeoire	17	2	8,50	2 900	Calcaires + éboulis	bonne	douteuse (pas de filtration)
Saint-Sigismond	1,9	5	0,38	460	Moraines, flyschs	très faible et variable	mauvaise
Samoëns	54,9	11	4,99	5 639	calcaires fissurés ou éboulis de calcaires	bonne	douteuse (pas de filtration)
Samoëns Les Saix	4	1	4,00	520	pour partie retenue d'altitude	bonne	mauvaise
Sixt-Fer-à-Cheval	21,3	10	2,13	1 740	Eboulis de calcaires ou calcaires fissurés, quelques moraines	moyenne (multitude captages)	bonne pour la principale protégée par la moraine, douteuse le reste
Taninges	28,3	8	3,54	3 295	Brèche de schistes altérés + quelques calcaires et cargneules	moyenne à bonne	mauvaise
Taninges Praz de Lys	5,7	3	1,90	815	Brèche de schistes altérés + quelques calcaires	moyenne	mauvaise
Verchaix	2,5	3	0,83	605	Brèche de schistes ou schistes glissés	faible et variable	eaux superficielles vulnérables

Tableau A-3 : Synthèse des débits et du contexte géologique des sources d'eau potable sur les communes du Giffre.

Commune	Débit d'étiage des sources (l/s)	Population desservie	% de la population desservie par des eaux brutes conformes		Commentaires
			dans les années 90	à partir de 2000	
Châtillon sur Cluses	3,3	1 110	22%	34%	L'analyse de 2003 montre une légère amélioration de la qualité des eaux brutes sur 3 captages de la commune, cependant, ce constat est à relativiser car il ne se base que sur une analyse réalisée durant les 7 dernières années.
Côte d'Arbroz	0,3	40	pas d'analyse	0%	1 captage situé dans la bassin versant a fait l'objet de 2 campagnes d'analyse en 2003 et 2004. En août 2004, le captage est contaminé par des bactéries.
La Tour	6,4	1 005	86%	86%	Bonne qualité des eaux du forage de façon durable, par contre, une mauvaise qualité bactériologique et des MES sur les 2 autres captages utilisés, ce qui a entraîné l'abandon d'un troisième captage.
Les Gets	17,4	6 215	7%	76%	2 captages nouveaux à partir de 2000 (Lachat et Chéry). Une situation opposée entre les 2 périodes grâce à l'application de la procédure des périmètres de protection qui a amélioré la qualité des eaux brutes sur une dizaine de captages en 2000.
Marignier	43,1	4 680	85%	94%	Bonne qualité des eaux, liée au forage alimentant près de 80% de la population. Des contaminations bactériologiques des eaux des autres captages (comme le captage de Monnaz).
Mégevette	2,1	580	47%	78%	A partir de 2001, suite à la DUP prise en 1999 et les travaux de protection des captages réalisés. Amélioration de la qualité du captage du Cret, un captage reste contaminé par de la bactériologie.
Mieussy	16,4	1 885	0%	3%	Dans les années 90, tous les captages sont pollués, à partir 2000 un seul captage connaît une
Mieussy Sommand	0,9	125	0%	0%	amélioration (le Pégnet), tous ont de sérieux problèmes bactériologiques. La procédure de protection des captages sur la commune est en cours (ni DUP, ni travaux).
Onnion	6	1 500	20%	20%	Un captage sur les 2 de la commune est pollué, pas d'amélioration, la procédure de protection est en cours (DUP signée en 2008)
La Rivière Enverse	2,8	489	0%	31%	Les 2 captages sont pollués dans les années 90, suite à la DUP de 90 et aux travaux, un captage connaît une nette amélioration, les travaux sont en cours sur le 2ème captage.
Samoëns	54,9	5 639	7%	19%	Une légère amélioration, mais la source principale des Fontaines alimentant la moitié de la population est touchée régulièrement par des pollutions bactériologiques. Les travaux de protection des captages sont en cours.
Samoëns Les Saix	4	520	0%	0%	Seule la source des Fardelays reste conforme à partir de 2000. Notons que la procédure de protection est en cours (DUP en 2008). De multiples captages sont pollués, trois d'entre eux seront abandonnés à cause des coûts de protection.
Sixt-Fer-à-Cheval	21,3	1 740	70%	66%	Bonne qualité des eaux, la source principale étant protégée par la géologie (éboulie, dolomie). En revanche, en station, la qualité des eaux se dégrade. Les travaux de protection sont en cours.
Morillon	21,3	1 230	100%	100%	Situation inversée, toutes les eaux brutes des captages n'étaient pas conformes à cause des pollutions bactériologiques dans les années 90. Elles deviennent toutes conformes à partir de 2000. Les DUP ont été prises en 2003 et les travaux sont en cours.
Morillon Les Esserts	4,5	520	100%	0%	
Verchaix	2,5	605	0%	100%	
Saint-Jeoire	17	2 900	41%	100%	Sur les 2 sources du bassin versant du Giffre, une source est polluée par des bactéries dans les années 90. Suite à la réalisation des travaux de protection, la qualité s'est améliorée à partir de 2000.
Saint-Sigismond	1,9	460	33%	22%	Pollution bactériologique des eaux brutes et dégradation des eaux du captage des Alluaz par la turbidité. La procédure des périmètres de protection est en cours.
Taninges	28,3	3 295	18%	15%	Pollution bactériologique et/ou liée à la turbidité sur pratiquement l'ensemble des captages de la commune. Les travaux de protection des sources sont en cours.
Taninges Praz de Lys	5,7	815	0%	0%	

Tableau A-4 : Synthèse de la qualité des eaux brutes des sources d'eau potable sur les communes du Giffre.

ANNEXE 2 : PROCÉDURE DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Commune	Périmètre immédiat		Périmètre rapproché		Périmètre éloigné	
	surface (ha)	% BV Giffre	surface (ha)	% BV Giffre	surface (ha)	% BV Giffre
Bellevaux		0%		0%	54,52	2%
Châtillon sur Cluses	0,62	2%	1,82	0%	2,82	0%
Côte d'Arbroz	0,12	0%	9,32	0%	544,05	22%
La Tour	1,24	4%	264,19	12%	13,07	1%
Les Gets	8,42	25%	132,05	6%	246,92	10%
Marignier	1,09	3%	15,58	1%	28,94	1%
Mégevette	0,91	3%	23,38	1%	119,73	5%
Mieussy	1,90	6%	675,34	32%	516,26	21%
Morillon	1,70	5%	67,73	3%	26,19	1%
Onnion	0,04	0%	127,90	6%		0%
La Rivière Enverse	1,22	4%	23,24	1%	29,60	1%
Samoëns	2,15	6%	78,47	4%	145,13	6%
Sixt-Fer-à-Cheval	1,51	4%	27,67	1%	68,46	3%
Saint-Jeoire	0,46	1%	285,48	13%	274,38	11%
Saint-Sigismond	0,92	3%	14,64	1%	48,68	2%
Taninges	9,78	29%	330,10	16%	347,63	14%
Verchaix	1,71	5%	43,52	2%	16,35	1%
BV du Giffre	33,79	100%	2 121,87	100%	2 486,12	100%

Tableau A-5 : Surface des périmètres de protection des captages d'eau potable du bassin versant du Giffre. Source : SED Haute-Savoie

Commune	Source	DUP		Travaux	Acquisitions
		date	numéro		
Chatillon	Vuarchez	suspendu		non fait	pas acquis
Chatillon	Presles			non fait	pas acquis
Chatillon	Larroz			non fait	Acquis
Chatillon	Chatelard (7)			non fait	en cours
Chatillon	Les Montées			non fait	en cours
Chatillon	Chez Blanc			non fait	pas acquis
Chatillon	Les Fontaines			non fait	en cours
La Cote d'Arbroz	Char des Quais			fait	Acquis
La Rivière Enverse	Les Mollières (2)	en 2004	458-04	en cours	Acquis
La Rivière Enverse	Les Plons (Noyer)	26/06/1990	02-90	fait	Acquis
La Tour	Pacthod	prévu en 2009		non fait	Acquis
La Tour	Oasis	prévu en 2009		non fait	pas acquis
La Tour	Grands Bois	prévu en 2009		non fait	Acquis
La Tour	Forage Millet	prévu en 2009		non fait	Acquis
Les Gets	Bonnavaz 1	31/01/2000	02-2000	en cours	Acquis
Les Gets	La Mouille au Roi	31/01/2000	02-2000	fait	Acquis
Les Gets	Les Chavannes	31/01/2000	02-2000	en cours	Acquis
Les Gets	La Mouille au Blé	31/01/2000	02-2000	en cours	Acquis
Les Gets	La Grange au Rats	31/01/2000	02-2000	en cours	en cours
Les Gets	Mouille Ronde (2)	31/01/2000	02-2000	fait	Acquis
Les Gets	La Mouille	31/01/2000	02-2000	en cours	Acquis
Les Gets	La Mouille au Chat	31/01/2000	02-2000	en cours	Acquis
Les Gets	Massous	31/01/2000	02-2000	fait	en cours
Les Gets	Evois	31/01/2000	02-2000	fait	Acquis
Les Gets	Le Chéry (2)	31/01/2000	02-2000	en cours	Acquis
Les Gets	Le Lac	31/01/2000	02-2000	fait	Acquis
Les Gets	Les Clares	31/01/2000	02-2000	en cours	Acquis
Les Gets	Bonnavaz 2	31/01/2000	02-2000	en cours	Acquis
Marignier	Prés Paris (forage)	02/04/1994	02-94	fait	Acquis
Marignier	Nant d'Ossat	02/04/1994	02-94	en cours	Acquis
Marignier	Monnaz	02/04/1994	02-94	en cours	Acquis
Marignier	Séraphin	en cours		non fait	pas acquis
Mégevette	Mouillettes (Le Tour)	21/07/1999	15-99	fait	Acquis
Mégevette	Les Fornets	21/07/1999	15-99	fait	Acquis
Mégevette	Du Creux (Le Cret)	21/07/1999	15-99	fait	Acquis
Mieussy	Pegnat	en cours		non fait	pas acquis
Mieussy	Bieugey			non fait	pas acquis
Mieussy	Crassy 1 et 2 (secours)			non fait	pas acquis
Mieussy	Les Mouilles			non fait	en cours
Mieussy	Mattringes			non fait	Acquis
Mieussy	Gochetaz			non fait	en cours
Mieussy-Sommand	Ramaz	en cours		non fait	Acquis
Mieussy-Sommand	Encrenaz			non fait	Acquis
Onnion	Les Poses	en 2008		non fait	pas acquis
Onnion	Choseaux (Queuvaz)			non fait	Acquis

Commune	Source	DUP		Travaux	Acquisitions
		date	numéro		
Samoëns	Gouilles Rouges				
Samoëns	Becta				
Samoëns	Papars-Combe				
Samoëns	Grangettes				
Samoëns	Rognes et Bioley	14/06/1995	11-95	fait	Acquis
Samoëns	Feuiliatière				
Samoëns	Plans des Arches				
Samoëns	Combe Flé	14/06/1995	11-95	fait	Acquis
Samoëns	Fontanettes	14/06/1995	11-95	fait	Acquis
Samoëns	Les Fontaines	14/06/1995	11-95	fait	Acquis
Samoëns	La Lézière				
Morillon	Les Feux	22/05/1995	09-95	en cours	en cours
Morillon	La Vieille	22/05/1995	09-95	en cours	en cours
Morillon Essert	Les Laurents	11/02/1994	24-94	en cours	en cours
Morillon Essert	Les Bergins (3)	11/02/1994	24-94	fait	en cours
Sixt Fer-à-Cheval	Les Fardelays	automne 2009		non fait	pas acquis
Sixt Fer-à-Cheval	Passy	automne 2009		non fait	pas acquis
Sixt Fer-à-Cheval	Le Mont	automne 2009		non fait	pas acquis
Sixt Fer-à-Cheval	Mont Fleuri	automne 2009		non fait	pas acquis
Sixt Fer-à-Cheval	Fontaine Eaux claires	automne 2009		non fait	pas acquis
Sixt Fer-à-Cheval	Le Crot (3)	automne 2009		non fait	Acquis
Sixt Fer-à-Cheval	Brairet (2)	automne 2009		non fait	pas acquis
Sixt Fer-à-Cheval	Les Platons	automne 2009		non fait	Acquis
Sixt Fer-à-Cheval	Les Faix (sur Samoëns)	automne 2009		non fait	pas acquis
Verchaix	Chosal (2)	01/09/2003	02-2003	fait	pas acquis
Verchaix	Cruse (2)	01/09/2003	02-2003	fait	Acquis
Verchaix	Bouchard (3)	01/09/2003	02-2003	fait	Acquis
St. Jeoire	Les Salles	20/04/1998	04-98	fait	Acquis
St. Jeoire	Les Mouilles (Cormand)	20/04/1998	04-98	fait	Acquis
St. Sigismond	Les Alluvaz			en cours	Acquis
St. Sigismond	Fieudire			en cours	Acquis
St. Sigismond	Naïs			en cours	Acquis
St. Sigismond	Flatières (BV Giffre)			fait	Acquis
St. Sigismond	Berchère			en cours	Acquis
Taninges	Avonnex	24/05/2006	268-2006	non fait	Acquis
Taninges	Chenally	24/05/2006	268-2006	non fait	Acquis
Taninges	Les Cotes	24/05/2006	268-2006	non fait	pas acquis
Taninges	Hauteville 1+2	24/05/2006	268-2006	non fait	pas acquis
Taninges	Verney	24/05/2006	268-2006	non fait	pas acquis
Taninges	Verdevant	24/05/2006	268-2006	non fait	
Taninges	Le Mont	24/05/2006	268-2006	non fait	pas acquis
Taninges	Jutteninges	24/05/2006	268-2006	non fait	pas acquis
Taninges	Fry (Les Cotes) abandonné	24/05/2006	269-2006	contentieux	
Taninges	La Chapelle	24/05/2006	269-2006	non fait	pas acquis
Taninges	Les Chars	24/05/2006	269-2006	non fait	pas acquis
Taninges - Praz de Lys	Le Pontet	24/05/2006	268-2006	non fait	pas acquis
Taninges - Praz de Lys	Henrioud	24/05/2006	268-2006	non fait	pas acquis
Taninges - Praz de Lys	Lac de Roy			non fait	pas acquis

Tableau A-6 : Etat d'avancement de la procédure des périmètres de protection sur les captages d'eau potable du bassin versant du Giffre. Source : SED Haute-Savoie

ANNEXE 3 : QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

N°	Altérations	Paramètres	Effets
1	MOOX - Matières organiques et oxydables	O ₂ - Sat O ₂ - DCO - DBO ₅ - COD - NH ₄ ⁺ - NKJ	Consomment l'oxygène
2	AZOT - Matières azotées hors nitrates	NKJ - NH ₄ ⁺ - NO ₂ ⁻	Provoquent des proliférations algales
3	NITR - Nitrates	NO ₃ ⁻	Gênent la production d'eau potable
4	PHOS - Matières phosphorées	Ptotal - PO ₄ ³⁻	Provoquent des proliférations algales
5	EPRV - Effet des proliférations végétales	Chlorophylle a - Phéopigments - Algues - pH - Sat O ₂	Trouble l'eau et fait varier l'oxygène et l'acidité
6	PAES - Particules en suspension	MES - Turbidité - Transparence	Troublent l'eau et gênent la pénétration de la lumière
7	TEMP - Température	Température	Si trop élevée, perturbe la vie des poissons
8	ACID - Acidification	pH - Al dissous	Perturbe la vie aquatique

*Tableau A-7 : Altérations étudiées du SEQ Eau sur les rivières du bassin versant du Giffre.
In Asconit Consultant, 2008*

cours d'eau	localisation	commune	Qualité biologique			Qualité physico-chimique								
			IBGN (/20)	GFI (/9)	QUALITE GLOBALE	MOOX	AZOTE	NITRATE	PHOS.	EPRV	PAES	TEMP	ACIDITE	QUALITE GLOBALE
Giffre	Amont de Sixt	Sixt Fer à Cheval	11	7										
Giffre	Entre Sixt et Samoëns	Sixt Fer à Cheval	11	7										
Giffre	Amont STEP de Morillon	Morillon	14	9										
Giffre	Aval STEP de Morillon	Taninges	11	7										
Giffre	Entre les deux Forons	Mieussy	12	7										
Giffre	Pont du Giffre	St Jeoire	5	2										
Giffre	Amont de la ville	Marignier	8	5										
Giffre	confluence avec l'Arve	Marignier	8	4										
Bief des Moulins	Plaine alluviale du Giffre	Rivière Enverse	14	7										
Arpettaz	Affluent du Foron de T.	Les Gets	9	7										
Foron de Taninges	Praz de Lys	Taninges												
Foron de Taninges	Taninges ville	Taninges	13	7										
Foron de Taninges	confluence avec le Giffre	Taninges	11	7										
Bruinant	Affluent du Foron de T.	Taninges	16	9										
Clévieux	confluence avec le Giffre	Samoëns	13	9										
Foron de Mieussy	Sommand	Mieussy	12											
Foron de Mieussy	Amont STEP Sommand	Mieussy	16											
Foron de Mieussy	Aval STEP Sommand	Mieussy	11											
Foron de Mieussy	confluence avec le Giffre	Mieussy	16											
Risse	Onnion	Onnion	16	9										
Risse	St Jeoire	St Jeoire	5	2										
Hisson	affluent du Risse	St Jeoire	8											
Risse	Pont du Giffre	St Jeoire	10	5										

Classes de qualité

Très bonne

Bonne

Moyenne

Mauvaise

Très mauvaise

Non quantifiée

Classes de qualité

Très bonne
Bonne
Moyenne
Mauvaise
Très mauvaise
Non quantifiée

Tableau A-8 : Synthèse de la qualité des eaux de surface du bassin versant du Giffre (campagne du Conseil Général de Haute-Savoie de 2008).
In Asconit Consultant, 2008

Commune	cours d'eau	point de mesure	Année	mois	débit (l/s)	MOO	MA	Nitrate	Phosphoré	PES	TEMP	pH	Mineral	QUALITE
Bellevaux	Le Risse	Sous Hirmentaz	2002	9	1,7	5	5	2	5	2	1	1	1	5
			2003	8	0,4						1	1	1	
			2004	10	1,6						1	1	1	
			2006	2	1,4	5	5	1	5	5	1	1	1	5
			2006	10	1,1	5	5	2	4	1	1	1	1	5
Rivière- Enverse	La Bézière	RD4	2007	10	1,2	5	5	2	5	2	1	1	1	5
			2001	8	6						1	3	1	
			2002	9	60	1	1	2	1	1	1	2	1	2
			2003	8	21						1	3	1	
Onnion	Chenevrières	RD26	2004	9	45	1	1	2	1	1	1	2	1	2
			2001	10	10						1	1	1	
			2002	7	13	1	1	2	1	2	1	1	1	2
			2003	8	1,7						1	1	1	
Onnion	Cotteret	Aval STEP	2004	9	6,5	1		2	1	1	1	1	1	2
			2001	8	5						1	1	1	
			2003	8	2						1	1	1	
Onnion	Eau froide	Sous Tardevet	2004	9	0,95	1	3	5	5	2	1	1	1	5
			2003	8	5,4						1	1	1	
Onnion	Fillian	Confluent Risse	2004	9	29,4						1	1	1	
			2003	8	12,1	3	1	2	1	1	1	1	1	3
Onnion	Letraz	Sous Letraz	2004	9	70						1	1	1	
			2003	8	0									
Onnion	Varne	Aval Pessey	2004	9	0,1						1	1	1	
			2001	10	15	2	2	1	3	1	1	1	1	3
			2002	7	3,7	2	3	2	4	1	1	1	1	4
			2003	8	0,3						1	1	1	
			2004	9	2,5	2	3	2	3	1	1	1	1	3
Les Gets	Arpettaz	Pont Neuf	2001	10	200						1	1	1	
			2003	9	74	4	4	2	3	2	1	1	1	4
			2004	9	96						1	1	1	
Les Gets	Arpettaz	terrain de sport	2006	3	105	2	2	2	2	2	1	2	1	2
Les Gets	Perrières	pont des Perrière	2001	10	8,5						1	3	1	
			2002	6	1,7	1	2	1	3	1	1	2	1	3
			2003	9	2							1	1	
			204	9	2,2	1	2	1	1	1	1	2	1	2
Taninges	Boutigny	RD308	2001	10	71						1	3	1	
			2002	10	29,4	1	1	2	1	1	1	2	1	2
			2003	8	6,7						1	1	1	
			2004	9	45	1	1	2	1	1	1	2	1	2
Taninges	Chessin	Mélan	2001	8	20						1	1	1	
			2002	9	11,6	2	2	1	2	1	1	1	1	2
			2003	8	7,3						1	1	1	
			2004	9	17,7	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Taninges	Plonnex	RD907	2001	8	12						1	2	1	
			2002	9	7,6	1	2	1	1	1	1	2	1	2
			2003	8	2,6						1	1	1	
			2004	9	4,2	1	1	1	1	1	1	2	1	2
Samoëns	Berouze	Le Berouze	2001	8	3,5	2	1	2	1	1	1	2	1	2
			2002	9	23,4	1	1	1	1	1	1	2	1	2
			2003	8	1,2						1	2	1	
			2004	9	9	1	1	1	2	1	1	1	1	2
Samoëns	Torrent des Pierres	Le Coudray	2001	8	0									
			2002	9	2,2						1	1	1	
			2003	8	0									
			2004	9	0,1	1	1	2	2	2	1	1	1	2
Samoëns	Ruisseau du Villard	La Combe	2001	8	12						1	2	1	
			2002	9	5	2	2	2	1	2	1	1	1	2
			2003	8	2,5						1	3	1	
			2004	9	22,4	1	1	2	2	2	1	2	1	2
Mégevette	Risse	Pont de la RD6	2001	10	190	2	1	1	1	1	1	1	1	2
			2002	7	85	1	1	2	1	1	1	1	1	2
			2003	8	26,5						1	1	1	
			2004	11	110	2	1	1	1	1	1	1	1	2
Mégevette	Risse	Aval de la STEP macrophyte	2003	8	36						1	1	1	
			2004	11	156	2	2	1	1	1	1	2	1	2
	Fillian	Amont STEP	2001	10	140						1	1	1	
Marignier	Ruisseau de Coppy	Honnay	2001	10	17						1	1	1	
			2002	9	10,5	2	1	2	2	1	1	1	1	2
			2003	8	7,1						2	1	1	
			2004	9	4,8	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Marignier	Ruisseau de Nantillet	Le Vieux Pont	2001	10	14						1	1	1	
			2002	9	1,3	1	3	3	4	1	1	1	1	4
			2003	8	0,1						1	2	1	
			2004	9	1,5	2	3	2	3	1	1	1	1	3
St Jeoire	Hisson	Clos Ruphy	2001	10	150	2	1	1	1	1	1	1	1	2
			2002	7	108	1	2	2	2	2	1	1	1	2
			2003	8	48	2	3	2	2	2	1	1	1	3
			2004	9	88						1	1	1	
Morillon	Perrière	RD97	2001	8	6						1	2	1	
			2002	9	19,3	1	1	2	1	1	1	2	1	2
			2003	8	0									
			2004	9	19,6	1	1	1	1	1	1	2	1	2
Mieussy	Foron de Mieussy	Aval Messy	2001	8	70						1	2	1	
			2002	7	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2
			2003	8	9,7	1	1	2	2	1	1	2	1	2
			2007	9	45						1	2	1	
Mieussy	Foron de M.	Aval village point	2001	3	397	1	1	2	1	2	1	2	1	2
Mieussy	Ruisseau de Matringes	Pont RD 907	2001	8	30	2	1	2	1	1	1	2	1	2
			2002	7	20,4	1	1	1	1	1	1	2	1	2
			2004	8	16,3						1	2	1	
			2006	9	18,9	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Verchaix	Ruisseau de la Chaumière	chef lieu	2001	8	0,35						2	1	1	
			2002	9	0,1	1	1	1	2	2	1	1	1	2
			2003	8	0									
			2004	9	1,1	2	1	2	1	2	1	1	1	2

Légende qualité :	
très bonne	1
bonne	2
moyenne	3
mauvaise	4
très mauvaise	5

Tableau A-9 : Synthèse des mesures de la DDEA 74 sur la qualité des eaux de surface du bassin versant du Giffre.

Commune : Bellevaux

Commune : Deneux		point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées			Nitrates	Mat Phosphorées			TEMP	pH	MINERAL
cours d'eau						O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK		NO2	NO3	PO4			
		Le Risse	Sous Hirmentaz	2002	9	1,7	6,53	68,5	6	4	9,3	8,7	9,3	8,7	0,48	3	1,94	1,06	12,2	7,6
2003	8			0,4	3,5	42					0	0					17,3	7,7	1030	
2004	10			1,6	6,82	71,9					0	0					11,7	7,75	470	
2006	2			1,4	6,13	54,8	116	65,2	54,9	52,4	54,9	52,4	0,306	4	8,78	4,21	5,1	8,15	1139	
2006	10			1,1	8,27	85,1	9	4,1	5,27	5,52	5,27	5,52	0,3	6,56	1,16	0,5	10	7,5	657	
2007	10			1,2	8,25	81,1	7	7,3	9	7,23	9	7,23	0,193	3,85	3,12	1,28	8,8	7,87	641	

Commune : Les Gets

Commune : Les Bains	cours d'eau	point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées				Nitrates		Mat Phosphorées			TEMP	pH	MINERAL
						O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT					
Arpetaz	Pont Neuf		2001	10	200	11,08														10,3	8,1	370
			2003	9	74	5,5	59,5	4,1	1,1	2,9	2,39	2,9	2,39	0,134	2,21	<0,012	0,29	13,9	7,6	399		
			2004	9	96	9,57	95,8											11,7	8,05	410		
Arpetaz	terrain de sport		2006	3	105	10,57	94,2	4,8	3,9	0,24	<1	0,24	<1	0,039	3,76	0,208	0,086	1,8	8,3	513		
			2001	10	8,5	11,17	112,8											10,3	8,52	352		
Perrières	pont des Perrières		2002	6	1,7	8,69	93,8	2,2	0,8	0,17	<1	0,17	<1	0,066	1,9	0,28	0,29	14	8,4	400		
			2003	9	2	6,5	67,4					0	0					12,1	8	375		
			204	9	2,2	10,15	102	0,5	1,23	0,04	<1	0,04	<1	0,036	1,95	<0,06	0,098	10	8,5	385		

Commune : Marignier

Commune : mangrini		point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées			Nitrates		Mat Phosphorées			TEMP	pH	MINERAL
cours d'eau	O2					% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT					
Ruisseau de Coppy	Honnay	2001	10	17	8,77	89,8													14,5	7,8	447
		2002	9	10,5	8,61	89,9	1,2	0,7	<0,07	<1			0,24	0,1				15	7,9	435	
		2003	8	7,1	12,1	146												21,7	8,2	410	
		2004	9	4,8	9,76	96,5	0,5	1,41	<0,04	<1			0,06	0,038				12,9	8,2	440	
Ruisseau de Nantillet	Le Vieux Pont	2001	10	14	9	95,2													15,6	7,85	648
		2002	9	1,3	8,68	92,2	1,6	1,4	0,07	<1			1,16	0,44				15,4	8,1	725	
		2003	8	0,1	8,4	96												19	8,4	832	
		2004	9	1,5	8,5	88,3	0,9	2,09	0,09	<1			0,49	0,23				14,8	8,2	901	

Commune : Mégevette

Commune : Megève		point de mesure		année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées				Nitrates		Mat Phosphorées			TEMP	pH	MINERAL
cours d'eau		O2	% O2				DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT							
Risse	Pont de la RD6	2001	10	190	9,78	98,1	0,88	<30	<0,07	<1	<1	<0,07	<1	<0,006	1,28	0,037	0,05	10,9	7,5	407			
		2002	7	85	9,58	98,2	<0,5	0,5	0,1	<1	0,1	<1	0,01	2,13	0,055	0,031	11,5	7,8	534				
		2003	8	26,5	5,65	60												14	7,8	425			
		2004	11	110	9,56	89	<0,5	0,97	0,045	<1	0,045	<1	<0,007	1,86	0,092	<0,03	7,8	7,95	431				
Risse	Aval de la STEP	2003	8	36	5,65	63												16,3	8	385			
		2004	11	156	9,83	89	<0,5	1,13	0,13	<1	0,13	<1	0,01	1,95	0,06	<0,03	6,6	8,3	397				
Ruisseau Fillian	Amont STEP	2001	10	140	10	100					0	0						11,5	7,5	321			

Commune : Mieussy

cours d'eau	point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées			Nitrates		Mat Phosphorées		TEMP	pH	MINERAL
					O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT			
Forn de Mieussy	Aval Messy	2001	8	70	10,42	100,1											13,5	8,35	491
		2002	7	2	9,5	101,3	<0,5	0,5	<0,064	<1	<0,064	<1	<0,007	2,75	0,042	0,03	14,7	8,35	487
		2003	8	9,7	10,4	118	0,8	<0,5	<0,07	<1	<0,07	<1	0,01	3,37	<0,012	0,06	17,6	8,4	475
		2007	9	45	10,8	105											10,8	8,6	494
		2001	3	397	10,57		1,4	1,8	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,025	6,87	0,092	0,041	4	8,45	548
Ruisseau de Matringes	Pont RD 907	2001	8	30	10,7	99,8	0,43	<30	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,02	2,88	0,07	0,031	11,7	8,3	545
		2002	7	20,4	9,9	101,1	<0,5	0,83	<0,064	<1	<0,064	<1	<0,007	1,7	0,067	0,035	12,7	8,35	623
		2004	8	16,3	11,8	125											14,6	8,45	830
		2006	9	18,9	10,95	110,8	0,6	1,64	<0,04	<1	<0,04	<1	<0,016	1,6	<0,06	0,03	10	8,65	570

Commune : Morillon

cours d'eau	point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées			Nitrates		Mat Phosphorées		TEMP	pH	MINERAL
					O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT			
Perrière	RD97	2001	8	6	9,69	97,9					0	0	0,008				16,1	8,4	358
		2002	9	19,3	10,75	108,7	0,8	<0,5	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,007	2,66	<0,012	<0,007	12,4	8,4	355
		2003	8	0															
		2004	9	19,6	9,92	103	0,5	0,69	<0,04	<1	<0,04	<1	<0,016	1,55	<0,06	<0,03	14,3	8,4	361

Commune : Onnion

cours d'eau	point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées			Nitrates		Mat Phosphorées		TEMP	pH	MINERAL
					O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT			
Chenevrières	RD26	2001	10	10	9,85	97,3											11,1	7,55	877
		2002	7	13	9,4	106,2	<0,5	0,83	0,064	<1	0,064	<1	<0,007	2,08	0,052	0,04	17,1	8,2	994
		2003	8	1,7	12	127											14,9	8,05	1155
		2004	9	6,5	9,55	96		0,93			<0,04	<1	<0,016	3,19	0,09	0,04	12,4	8,15	1093
		2001	8	5	9,12	94,2											17,6	8,05	595
Cotteret	Aval STEP	2003	8	2	5,3	62					0	0					19	7,65	1037
		2004	9	0,95	7,58	82	1,6	5,3	0,08	<1	0,08	<1	0,28	74,4	13,7	4,8	15,6	7,85	793
Eau froide	Sous Tardivet	2003	8	5,4	5,3	60											16	7,9	313
		2004	9	29,4	9,2	94,5											12,4	8,2	322
Fillian	Confluent Risse	2003	8	12,1	5,4	65	1	<0,5	<0,07	<1	<0,07	<1	0,016	2,48	<0,012	0,022	19,4	8	289
		2004	9	70	9,3	95,4					0	0					12,2	8,1	311
Letraz	Sous Letraz	2003	8	0															
		2004	9	0,1	8,95	89,6											10,7	7,8	389
		2001	10	15	9,37	96,3	1,54	<30	0,2	<1	0,2	<1	0,088	1,42	0,37	0,24	12,7	7,6	415
		2002	7	3,7	7,85	87,2	3,6	1	0,8	<1	0,8	<1	0,43	7,84	1,29	0,48	15,7	7,9	443
Varne	Aval Pessey	2003	8	0,3	4,8	53					0	0		5			17,5	7,5	511
		2004	9	2,5	8,48	89,8	1,2	1,88	0,11	<1	0,11	<1	0,26		0,52	0,24	14,3	8,2	446

Commune : Rivière Enverse

cours d'eau	point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées			Nitrates		Mat Phosphorées		TEMP	pH	MINERAL
					O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT			
Bézère	RD4	2001	8	6	9,87	98,6											15,8	8,6	391

Commune : Samoëns

cours d'eau	point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées			Nitrates		Mat Phosphorées		TEMP	pH	MINERAL
					O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT			
Berouze	Le Berouze	2001	8	3,5	9	98,4	0,51	<30	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,023	2,83	<0,01	0,015	19,4	8,5	606
		2002	9	23,4	10,03	105,4	0,6	0,6	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,007	1,77	<0,012	<0,007	13,2	8,3	527
		2003	8	1,2	10,7	126											19,2	8,45	741
		2004	9	9	8,57	97	<0,5	1,33	<0,04	<1	<0,04	<1	<0,016	1,64	<0,06	0,061	17,7	8,25	150
Torrent des Pierres	Le Coudray	2001	8	0							0	0							
		2002	9	2,2	9,8	104,4						0	0				13,9	8,15	456
		2003	8	0								0	0						
		2004	9	0,1	7,95	87,6	0,5	1,74	<0,04	<1	<0,04	<1	<0,016	2,75	<0,06	0,064	16,3	7,85	476
Ruisseau du Villard	La Combe	2001	8	12	10	99,7					0	0					14,9	8,25	504
		2002	9	5	9,88	105,2	0,9	0,8	0,32	1,24	0,32	1,24	0,079	4,12	0,061	0,029	14	8,1	1065
		2003	8	2,5	10	113											16,5	8,55	500
		2004	9	22,4	9,24	98	<0,5	0,85	<0,04	<1	<0,04	<1	<0,016	3,8	<0,06	0,061	14,2	8,3	489

Commune : St Jeoire

cours d'eau	point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées			Nitrates		Mat Phosphorées		TEMP	pH	MINERAL
					O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT			
Hisson	Clos Ruphy	2001	10	150	9,6	94,3	0,94	<30	<0,07	<1	<0,07	<1	0,008	0,35	0,076	0,03	11,5	7,55	447
		2002	7	108	9,64	99,9	0,5	0,66	0,12	<1	0,12	<1	0,022	5	0,08	0,04	14,2	8	457
		2003	8	48	10,6	87	1,6	<0,5	<0,07				0,11	5,09	<0,012	0,079	15	8,05	440
		2004	9	88	10,05	100,8											12,1	8,2	457

Commune : Taniinges

cours d'eau	point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables				Matières azotées			Nitrates		Mat Phosphorées		TEMP	pH	MINERAL	
					O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4				PT
Boutigny	RD308	2001	10	71	12,1	123,2					0	0				9,1	8,55	683	
		2002	10	29,4	12,15	117,6	<0,5	<0,5	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,007	<1	0,018	0,045	8,1	8,25	825
		2003	8	6,7	7,95	95											12	7,8	963
		2004	9	45	10,35	106	<0,5	0,69	<0,04	<1	<0,04	<1	<0,016	1,11	<0,06	0,034	10,5	8,45	683
Chessin	Mélan	2001	8	20	7,94	78					0	0				14,5	7,85	635	
		2002	9	11,6	9,02	96,4	1	<0,5	<0,07	1,8	<0,07	1,8	0,026	2,61	0,13	0,083	15,3	7,85	662
		2003	8	7,3	7,8	81					0	0					14	7,85	645
		2004	9	17,7	8,69	98	0,5	1,08	<0,04	<1	<0,04	<1	<0,016	3,32	<0,06	0,033	18,2	7,95	684
Plonnex	RD907	2001	8	12	10,18	100					0	0				14,4	8,3	464	
		2002	9	7,6	10,35	107,2	0,7	<0,5	0,13	<1	0,13	<1	0,035	1,15	0,03	0,014	13,5	8,35	444
		2003	8	2,6	9,65	99											13,4	8,2	440
		2004	9	4,2	8,86	95,5	<0,5	0,55	<0,04	<1	<0,04	<1	<0,016	<0,31	<0,06	0,18	16,5	8,3	441

Commune : Verchaix

Commune : Verchères		point de mesure		année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables					Matières azotées			Nitrates		Mat Phosphorées		TEMP	pH	MINERAL
cours d'eau		O2	% O2				DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT					
Ruisseau de la	chef lieu	2001	8	0,35	8,6	99													21,8	8,15	429
		2002	9	0,1	9,12	105,3	0,8	1,3	<0,07	<1	<0,07	<1	0,01	<1	0,177	0,14	17,7	8,1	415		
		2003	8	0																	
		2004	9	1,1	7,76	96	0,7	1,52	<0,04	<1	<0,04	<1	<0,016	<0,31	<0,06	0,22	20,5	8,2	472		

Tableau A-10 : Détail des mesures de la DDEA 74 sur les cours d'eau du bassin versant du Giffre.

Commune	cours d'eau	point de mesure	Année	mois	débit (l/s)	MOO	MA	Nitrate	Matières Phos- phorées	MES	TEMP	pH	Mineral	QUALITE
St Jeoire	Le Risse	Amont STEP	2001	11		2	1	2	2	2		2	1	2
		Aval STEP	2001	11		2	1	2	2	2		2	1	2
		Amont STEP	2003	12		1	1	2	1	1	1	1	1	2
		Aval STEP	2003	12	1400	2	1	2	1	1	1	1	1	2
		Amont STEP	2005	7		1	1	2	1	1	1	1	1	2
		Aval STEP	2005	7	470	2	3	2	2	2	1	1	1	3
		Amont STEP	2005	9		2	1	2	1	1	1	3	1	3
		Aval STEP	2005	9	436	1	2	2	2	2	1	3	1	3
		Amont STEP	2007	2	2710	1	3	2	2	2	1	2	1	3
Onnion	Le Cotteret	Aval STEP	2007	2	2753	2	2	2	2	2	1	1	1	1
		Amont STEP	2001	10		2	1	1	2	1		2	1	2
		Aval STEP	2001	10		2	1	2	3	1		2	1	3
		Amont STEP	2002	2	5	2	1	2	2	1	1	3	1	3
		Aval STEP	2002	2		5	5	1	5	2	1	2	1	5
		Amont STEP	2002	7	3,5	1	1	2	2	2	1	1	1	2
		Aval STEP	2002	7		5	5	2	5	3	1	1	1	5
		Amont STEP	2004	2	20	2	1	2	1	1	1	2	1	2
		Aval STEP	2004	2		2	3	2	3	1	1	2	1	3
Morillon	Le Giffre	Amont STEP	2005	2		1	1	2	2	2	1	2	1	2
		Aval STEP	2005	2	16	5	5	2	5	2	1	1	1	5
		Amont STEP	2005	7	0,3	1	1	2	2	1	1	2	1	2
		Aval STEP	2005	7	1,6	5	3	2	5	2	1	1	1	5
		Amont STEP	2002	2		1	1	2	1	1	1	2	1	2
		Aval STEP	2002	2	3240	4	4	2	4	4	1	2	1	4
		Amont STEP	2003	2		1	1	1	1	1	1	2	1	2
Les Gets	Arpettaz	Aval STEP	2003	2	1880	5	4	1	5	3	1	2	1	5
		Amont STEP	2004	2		2	1	2	1	2	1	1	1	2
		Aval STEP	2004	2	4460	4	4	2	3	2	1	1	1	4
		Amont STEP	2005	7	6700	1	1	1	1	2	1	1	1	2
		Aval STEP	2005	7		3	3	2	3	2	1	2	1	3
		Amont STEP	2002	2		3	3	2	3	3	1	2	1	3
		Aval STEP	2002	2	220	5	4	2	3	3	1	1	1	5
		Amont STEP	2002	8	197	4	3	1	2	2	1	1	1	4
		Aval STEP	2002	8		3	4	1	2	2	1	1	1	4
Mieussy	Foron de Mieussy	Amont STEP	2004	2	81,5	3	3	2	2	2	1	2	1	3
		Aval STEP	2004	2		5	4	2	2	2	1	1	1	5
		Amont STEP	2005	7	51	1	2	2	2	1	1	2	1	2
		Aval STEP	2005	7		5	5	2	2	2	1	1	1	5
		Amont STEP	2005	9		1	1	2	2	1	1	2	1	2
		Aval STEP	2005	9	122	2	3	2	2	1	1	1	1	3
		Amont STEP	2007	4	167	1	1	1	1	2	1	1	1	2
		Aval STEP	2007	4		1	1	1	2	2	1	2	1	2

Légende

qualité	très bonne	1
	bonne	2
	moyenne	3
	mauvaise	4
	très mauvaise	5

Tableau A-11 : Synthèse des mesures de la DDEA 74, à l'amont et à l'aval des stations d'épuration du bassin versant du Giffre.

STEP de St Jeoire, le Risse

point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables				Nitrates			Phosphorées			MES (mg/l)	TEMP	pH	MINERAL
				O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT		
Amont STEP	2001	11				2,35	<30	<0,064	<1	<0,064	<1	0,021	2,65	<0,012	0,065	19,6	8,4
Aval STEP	2001	11				2,7	<30	<0,064	<1	<0,064	<1	0,024	2,25	<0,012	0,07	23,2	8,4
Amont STEP	2003	12		11,45	92,7	2,4	<20	<0,08	<1	<0,08	<1	0,015	2,97	<0,012	0,038	5	4,3
Aval STEP	2003	12	1400	11,6	94,1	3,2	<20	<0,08	<1	<0,08	<1	0,02	3	<0,012	0,03	4	4,3
Amont STEP	2005	7		9,59	103,9	<1	<20	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,025	2,79	<0,08	<0,03	<3	16,7
Aval STEP	2005	7	470	10,65	115,8	2,45	<20	0,78	<1	0,78	<1	0,32	2,75	0,132	0,132	8	18,3
Amont STEP	2005	9		10,32	114,9	3,8	<20	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,025	2,75	0,092	0,043	5	17,4
Aval STEP	2005	9	436	9,79	109,5	1,3	<20	0,08	<1	0,08	<1	0,059	2,48	0,309	0,138	6	17,9
Amont STEP	2007	2	2710	11,62	102,1	1,3	<20	0,231	<1	0,231	<1	0,148	4,52	0,089	0,089	15	7
Aval STEP	2007	2	2753	11,73	101,2	3,3	<20	0,129	<1	0,129	<1	0,039	3,54	0,083	0,071	10	7

STEP d'Onnion, Le Cotteret

point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables				Nitrates			Phosphorées			MES (mg/l)	TEMP	pH	MINERAL
				O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT		
Amont STEP	2001	10				1,1	<30	<0,064	<1	<0,064	<1	<0,006	1,24	0,13	0,065	<6	8,45
Aval STEP	2001	10				1,25	<30	<0,064	<1	<0,064	<1	0,014	5,09	0,91	0,35	<6	8,4
Amont STEP	2002	2	5	13,4	109,5	2,9	22,5	<0,07	<1	<0,07	<1	0,013	3,1	0,15	0,059	<3	3,6
Aval STEP	2002	2		12,35	104	>10	35	8,79	13,3	8,79	13,3	0,14	1,75	2,51	1,3	21	4,7
Amont STEP	2002	7	3,5	8,53	93,5	0,8	6,5	<0,064	<1	<0,064	<1	<0,007	4,74	0,27	0,085	11	17,5
Aval STEP	2002	7		6,36	75,2	>6	53	0,58	3,54	0,58	3,54	2	3,15	3,3	1,6	29	20
Amont STEP	2004	2	20	10,5	82	2,4	<20	0,064	<1	0,064	<1	0,02	3,14	0,034	0,032	<3	2
Aval STEP	2004	2		9,9	78	5,4	<20	1	1,22	1	1,22	0,31	4,74	0,72	0,27	4	2,4
Amont STEP	2005	2		11,69	90	1,95	<20	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,025	<4,5	<0,08	0,083	16	0,9
Aval STEP	2005	2	16	10,55	85	18	39	15,9	16,2	15,9	16,2	0,79	5,67	3,5	1,82	23	2,3
Amont STEP	2005	7	0,3	8,63	91,4	1,2	<20	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,025	4,08	0,153	0,081	<3	14,6
Aval STEP	2005	7	1,6	8	91	>6	<20	1,91	3,21	1,91	3,21	1,07	4,65	10,1	3,58	17	17,5

STEP les Gets, l'Arpettaz (arrêtée début juin 2008)

point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables				Nitrates			Phosphorées			MES (mg/l)	TEMP	pH	MINERAL
				O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2	NO3	PO4	PT		
Amont STEP	2002	2		11,59	99,4	7,8	17	0,92	1,56	0,92	1,56	0,029	2,32	0,43	0,265	6	4
Aval STEP	2002	2	220	10,9	95,6	9	39	4,54	7,62	4,54	7,62	0,046	2,21	0,25	0,42	15	4,7
Amont STEP	2002	8	197	8,75	97,5	7,5	48	0,44	1,4	0,44	1,4	0,11	1,86	0,1	0,056	10	14,5
Aval STEP	2002	8		8,5	95	7,4	31	2,8	3,6	2,8	3,6	0,1	1,68	0,1	0,13	13	14,5
Amont STEP	2004	2	81,5	8,4	69,7	6,1	<20	1,4	1,73	1,4	1,73	0,039	2,75	0,38	0,2	8	2,2
Aval STEP	2004	2		8,5	73,4	5	32	4,2	9,7	4,2	9,7	0,053	2,5	0,021	0,198	10	4
Amont STEP	2005	7	51	10,4	121,3	2,1	<20	0,07	<1	0,07	<1	0,1	3,23	0,17	0,089	<3	17,2
Aval STEP	2005	7		10,9	126	7	55	6,86	6,27	6,86	6,27	0,46	<4	<0,076	0,106	12	17,4
Amont STEP	2005	9		9,56	96,7	1,4	<20	<0,08	<1	<0,08	<1	0,026	2,44	0,12	0,079	3	10,6
Aval STEP	2005	9	122	9,2	94,9	5,7	28	1,48	1,8	1,48	1,8	0,076	2,35	<0,08	0,059	5	11,2

STEP de Morillon, le Giffre

point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables						Matières azotées			Nitrates	Phosphorées		MES (mg/l)	TEMP	pH	MINERAL
				O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2		PO4	PT				
Amont STEP	2002	2		11,87	108,5	1,4	1,9	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,007	2,1	<0,012	0,013	<3	8,4	8,4	509
Aval STEP	2002	2	3240	11,75	107,9	>10	24	2,41	3,25	2,41	3,25	0,056	2,7	0,69	0,51	15	8,6	8,35	536
Amont STEP	2003	2		12,45	100	2,5	<20	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,03	1,46	<0,004	0,025	<3	3,5	8,25	500
Aval STEP	2003	2	1880	12	95	9	53	3,1	7,7	3,1	7,7	0,07	1,64	2,78	0,935	26	3	8,35	580
Amont STEP	2004	2		10,2	86	3,2	<20	<0,08	<1	<0,08	<1	0,016	2,2	<0,012	0,015	17	5,3	8,2	471
Aval STEP	2004	2	4460	9,9	77	9,5	<20	3,1	3,3	3,1	3,3	0,082	4,5	1,04	0,466	15	5,6	8,2	534
Amont STEP	2005	7	6700	9,4	95	<1	<20	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,025	<2	<0,08	<0,03	11	13	8,2	366
Aval STEP	2005	7		9,35	92,5	7,8	<20	0,89	1,14	0,89	1,14	0,25	2,03	0,29	0,216	20	11,6	8,35	379

STEP de Marignier, le Giffre (remplacée par celle de Cluses)

point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables						Matières azotées			Nitrates	Phosphorées		MES (mg/l)	TEMP	pH	MINERAL
				O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2		PO4	PT				
Amont STEP	2001	2				2,05	<30	<0,064	<1	<0,064	<1	0,018	1,55	0,012	0,02	<6		8,4	548
Aval STEP	2001	2				4,56	<30	2,41	2,4	2,41	2,4	0,028	1,63	0,74	0,4	10,4		8,4	604

STEP de Mieussy (station de Sommand), le Foron de Mieussy

point de mesure	année	mois	débit (l/s)	matières organiques oxydables						Matières azotées			Nitrates	Phosphorées		MES (mg/l)	TEMP	pH	MINERAL
				O2	% O2	DBO5	DCO	NH4	NK	NH4	NK	NO2		PO4	PT				
Amont STEP	2007	4	167	10,6	102,3	1,3	<20	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,025	<2	<0,077	0,041	8	6,1	7,85	408
Aval STEP	2007	4		10,75	103,2	3	<20	<0,07	<1	<0,07	<1	<0,025	<2	<0,077	0,054	25	6,6	8,25	408

Tableau A-12 : Détail des mesures de la DDEA 74, à l'amont et à l'aval des stations d'épuration du bassin versant du Giffre.

ANNEXE 4 : APPLICATION DE LA GRILLE DE « NON ATTEINTE DU BON ÉTAT » (NABE) AUX MASSES D’EAU PRINCIPALES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Code	Nom de la masse d'eau	Longueur (km)	Catégorie	Objectif d'état écologique		Objectif chimique Echéance	Cause	Paramètre
				Etat	Echéance			
FRDL62	Lac d'anterne		Plan d'eau naturel	Bon état	2015	2015		
FRDR2021	Foron de Taninges	12	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		
FRDR2022	Le Giffre du Foron de Taninges au Risse	9	Cours d'eau	Bon potentiel	2027	2015	Réponse du milieu	Hydrologie, continuité, morphologie
FRDR561	Le Giffre du Risse à l'Arve	8	Cours d'eau	Bon potentiel	2027	2015	Réponse du milieu	Hydrologie, continuité, morphologie
FRDR562	Le Risse	17	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		
FRDR564a	Torrent des Fonds + Giffre (amont STEP Morillon)	21	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		
FRDR564b	Giffre (aval STEP Morillon) au Foron de Taninges	7	Cours d'eau	Bon état	2015	2015		

Tableau A-13 : Les masses d'eau principales du bassin versant du Giffre et les échéances d'atteinte du bon état.

Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique					
Influence de la masse d'eau amont	Modification des crues	impact nul : non = 0 ; oui = 1	impact faible : non = 0 ; oui = 1	impact moyen : non = 0 ; oui = 1	impact fort : non = 0 ; oui = 1
	Modification des étiages				
Echelle masse d'eau	Transferts (apport)				
	Prélèvements (débit moyen interannuel)				
	sous total (S1)	x1	x5	x20	x50
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau					
Influence de la masse d'eau amont	Blocage des flux sédimentaires	impact nul : non = 0 ; oui = 1	impact faible : non = 0 ; oui = 1	impact moyen : non = 0 ; oui = 1	impact fort : non = 0 ; oui = 1
Echelle masse d'eau	Ralentissement des écoulements en basses eaux				
	Blocage de la circulation des poissons				
	sous total (S2)	x1	x5	x20	x50
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes					
Echelle masse d'eau	Rectification, recalibrage, chenalisation incision du lit	impact nul : non = 0 ; oui = 1	impact faible : non = 0 ; oui = 1	impact moyen : non = 0 ; oui = 1	impact fort : non = 0 ; oui = 1
	Routes et endiguements 1/ plaine alluviale sinueuse 2/ rivière encaissée				
	Urbanisation du fond de vallée				
	sous total (S3)	x1	x5	x20	x50

Récapitulatif des scores de la masse d'eau

	score	Evaluation impact
Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique	S1	Si S1 = 0 : nul, 5<S1<15 : faible, 15<S1<50 : moyen, S1>50 : fort
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau	S2	Si S2 = 0 : nul, 5<S2<15 : faible, 15<S2<50 : moyen, S2>50 : fort
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes	S3	Si S3 = 0 : nul, 5<S3<15 : faible, 15<S3<50 : moyen, S3>50 : fort
Score de la masse d'eau (S)	S1+ S2 + S3	Etat de la masse d'eau*

Etat de la masse d'eau* :

- (1) somme des scores faible (<50) : ME non identifiée en MEFM (masse d'eau fortement modifiée)
 (2) somme des scores moyenne (>50 et <100) : pré identification en MEFM à confirmer ou pas après expertise plus poussée
 (3) somme des scores élevée (>100) : ME pré identifiée en MEFM sous réserve de vérifier que les modifications sont bien liées à des activités encore exercées et listées par la DCE (navigation, protection contre les crues, hydroélectricité, agriculture, sylviculture, alimentation en eau ou urbanisation)

Tableau A-14 : Critères d'évaluation des impacts à l'échelle de la masse d'eau.
 In Agence de l'Eau RMC, 2003.

Masse d'eau : Le Foron de Taninges

Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique			
Influence de la masse d'eau amont	Modification des crues		nul
	Modification des étiages		nul
Echelle masse d'eau	Transferts (apport)		nul
	Prélèvements (débit moyen interannuel)		nul
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau			
Influence de la masse d'eau amont	Blocage des flux sédimentaires		
Echelle masse d'eau	Ralentissement des écoulements en basses eaux		
	Blocage de la circulation des poissons		nul
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes			
Echelle masse d'eau	Rectification, recalibrage, chenalisation incision du lit		
	Routes et endiguements 1/ plaine alluviale sinueuse 2/ rivière encaissée	Endiguement du secteur de Taninges entraînant une recharge sédimentaire insuffisante et une perte de 28% de bande active entre 1984 et 2000	moyen
	Urbanisation du fond de vallée	Taninges	?

Récapitulatif des scores de la masse d'eau : Le Foron de Taninges

	score	Evaluation impact
Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique	0	nul
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau	0	nul
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes	25	moyen
Score de la masse d'eau	<50	non perturbée

Tableau A-15 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le Foron de Taninges ».

Masse d'eau : Le Giffre du Foron de Taninges au Risse

Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique			
Influence de la masse d'eau amont	Modification des crues		nul
	Modification des étiages		nul
Echelle masse d'eau	Transferts (apport)		nul
	Prélèvements (débit moyen interannuel)	Débit réservé à l'aval de Taninges	fort
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau			
Influence de la masse d'eau amont	Blocage des flux sédimentaires	7 seuils entre Taninges et Samoëns participent à l'accumulation de sédiments	moyen
Echelle masse d'eau	Ralentissement des écoulements en basses eaux	Présence de barrages	fort
	Blocage de la circulation des poissons	2 barrages infranchissables	fort
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes			
Echelle masse d'eau	Rectification, recalibrage, chenalisation incision du lit	Incision moyenne de 2,31 m entre 1912 et 2000 (à l'aval du barrage de Taninges)	fort
	Routes et endiguements 1/ plaine alluviale sinueuse 2/ rivière encaissée	Perte d'1/5ième de la bande active entre 1934 et 1984	moyen
	Urbanisation du fond de vallée		

Récapitulatif des scores de la masse d'eau : Le Giffre, du Foron de Taninges au Risse

	score	Evaluation impact
Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique	50	fort
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau	120	fort
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes	70	fort
Score de la masse d'eau	>100	MEFM

Tableau A-16 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le Giffre, du Foron de Taninges au Risse ».

Masse d'eau : Le Giffre du Risse à l'Arve

Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique			
Influence de la masse d'eau amont	Modification des crues		
	Modification des étiages	Débit réservé du barrage dans la masse d'eau amont	fort
Echelle masse d'eau	Transferts (apport)		
	Prélèvements (débit moyen interannuel)		
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau			
Influence de la masse d'eau amont	Blocage des flux sédimentaires	Seuil au barrage de Pressy + 2 seuils franchissables en aval du Vieux Pont	fort
Echelle masse d'eau	Ralentissement des écoulements en basses eaux	Cours d'eau court-circuité sur tout le linéaire	fort
	Blocage de la circulation des poissons	1 obstacle infranchissable (seuil du pont SNCF)	moyen
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes			
Echelle masse d'eau	Rectification, recalibrage, chenalisation incision du lit	Incision moyenne de 3,48 m entre 1912 et 2000	fort
	Routes et endiguements 1/ plaine alluviale sinueuse 2/ rivière encaissée	Rétrécissement de la bande active 25% entre 1934 et 1984 et endiguement lié à la route (sur plus de la moitié des berges)	moyen
	Urbanisation du fond de vallée	Marignier	?

Récapitulatif des scores de la masse d'eau : Le Giffre, du Risse à l'Arve

	score	Evaluation impact
Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique	50	fort
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau	120	fort
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes	90	fort
Score de la masse d'eau	>100	MEFM

Tableau A-17 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le Giffre, du Risse à l'Arve ».

Masse d'eau : Le Risse

Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique			
Influence de la masse d'eau amont	Modification des crues		
	Modification des étiages		
Echelle masse d'eau	Transferts (apport)		nul
	Prélèvements (débit moyen interannuel)	Des à secs réguliers en amont de Mégevette associés aux crues hivernales, perturbent la reproduction (Etude piscicole, 2008)	faible
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau			
Influence de la masse d'eau amont	Blocage des flux sédimentaires		nul
Echelle masse d'eau	Ralentissement des écoulements en basses eaux	Pas d'ouvrage sur le Risse contrôlant le transit sédimentaire	nul
	Blocage de la circulation des poissons		nul
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes			
Echelle masse d'eau	Rectification, recalibrage, chenalisation incision du lit		nul
	Routes et endiguements 1/ plaine alluviale sinueuse 2/ rivière encaissée	Quelques endiguements essentiellement à Saint Jeoire, représentant 20% du linéaire	faible?
	Urbanisation du fond de vallée		nul

Récapitulatif des scores de la masse d'eau : Le Risse

	score	Evaluation impact
Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique	5	faible
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau	0	nul
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes	5	faible
Score de la masse d'eau	<50	non perturbée

Tableau A-18 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le Risse ».

Masse d'eau : le torrent des Fonds et le Giffre (amont STEP de Morillon)

Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique			
Influence de la masse d'eau amont	Modification des crues		
	Modification des étiages		
Echelle masse d'eau	Transferts (apport)		nul
	Prélèvements (débit moyen interannuel)		nul
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau			
Influence de la masse d'eau amont	Blocage des flux sédimentaires	Le secteur de Nambride à une faible recharge sédimentaire liée à un manque d'activité érosive, aux gorges de Tines et à des extractions en amont	?
Echelle masse d'eau	Ralentissement des écoulements en basses eaux		nul
	Blocage de la circulation des poissons	2 obstacles infranchissables (barrages), et de nombreux blocs et cascades	fort
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes			
Echelle masse d'eau	Rectification, recalibrage, chenalisation incision du lit	Secteur stable en amont et incision au niveau de Samoëns ralentie par les seuils	faible
	Routes et endiguements 1/ plaine alluviale sinueuse 2/ rivière encaissée	A partir de 1984, réduction de la bande active de 35% en moyenne traduisant un essoufflement des mobilités latérales du Giffre + de forts endiguements	moyen
	Urbanisation du fond de vallée	Sixt Fer à Cheval et Samoëns	faible?

Récapitulatif des scores de la masse d'eau : Le torrent des Fonds et le Giffre (amont STEP de Morillon)

	score	Evaluation impact
Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique	0	nul
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau	50	fort
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes	30	moyen
Score de la masse d'eau	<100	risque de MEFM*

*Cette masse d'eau n' a pas été identifiée en masse d'eau fortement modifiée (MEFM) pour des raisons jugées essentiellement naturelles (régime torrentiel du cours d'eau et topographie du bassin versant).

Tableau A-19 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le torrent des Fonds et le Giffre à l'amont de la STEP de Morillon ».

Masse d'eau : le Giffre (aval STEP de Morillon) au Foron de Taninges

Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique			
Influence de la masse d'eau amont	Modification des crues		
	Modification des étiages		
Echelle masse d'eau	Transferts (apport)		nul
	Prélèvements (débit moyen interannuel)		nul
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau			
Influence de la masse d'eau amont	Blocage des flux sédimentaires	9 seuils sur la masse d'eau amont	moyen
Echelle masse d'eau	Ralentissement des écoulements en basses eaux		nul
	Blocage de la circulation des poissons		nul
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes			
Echelle masse d'eau	Rectification, recalibrage, chenalisation incision du lit	Incision moyenne de 1,74 m entre 1912 et 2000 sur le tronçon Taninges/Samoëns essentiellement liée aux extractions	fort
	Routes et endiguements 1/ plaine alluviale sinueuse 2/ rivière encaissée	Secteur endigué entre Taninges et Samoëns (67% des berges endiguées, Piégay, 2003) entraînant la réduction de la divagation latérale et de la largeur de la bande active (de 30 à 40% entre 1934 et 1984, une perte de l'espace alluvial qui se poursuit après 1984)	moyen à fort
	Urbanisation du fond de vallée	Samoëns, Taninges, Rivière Enverse	moyen?

Récapitulatif des scores de la masse d'eau : Le Giffre (aval STEP de Morillon) au Foron de Taninges

	score	Evaluation impact
Impacts des prélèvements et des modifications du régime hydrologique	0	nul
Impacts des ouvrages transversaux sur la continuité amont aval du cours d'eau	20	moyen
Impacts des aménagements et activités sur la fonctionnalité des milieux connexes	90	fort
Score de la masse d'eau	>100	MEFM*

*Cette masse d'eau n' a pas été identifiée en masse d'eau fortement modifiée (MEFM), en raison essentiellement des activités d'extraction qui se sont arrêtées. Elle est classée non perturbée

Tableau A-20 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le Giffre à l'aval de la STEP de Morillon au Foron de Taninges ».

ANNEXE 5 : INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Nom	Superficie (m²)	Communes	Dynamique	Typologie	Code MISE	ZNIEFF	Tourbière	APPB	RN
Bois dessus est	5 746	Châtillon sur Cluses	Atterrissement en cours	Marais	Z741819				
La Mouille des Perriers	7 565	Châtillon sur Cluses	Atterrissement en cours	Marais	Z741821				
Chez Trucat ouest	3 875	Châtillon sur Cluses	Atterrissement en cours	Marais	Z741820				
Tourbière de Sommant	344 409	Mieussy	Atterrissement en cours	Tourbière	Z740219	74007000	74CB40	48	
Pointe de Vélard NO	45 343	Mieussy	Atterrissement en cours	Tourbière			74CB41	48	
Col de la Ramaz	39 369	Mieussy	Assez stable	Tourbière	Z740752	74200702	74CB42		
Refuge de Sommant SE	12 904	Mieussy	Assez stable	Tourbière	Z740878		74CB43		
Les Mouilles	112 853	Mieussy	Assez stable	Prairies humides	Z740876	74007000			
Lac d'Anthon	13 932	Mieussy	Assez stable	Lac	Z740214				
Col de Sommant N	7 773	Mieussy	Assez stable	Marais					
Marais de Ballon	60 260	Mieussy	Atterrissement en cours	Marais	Z740215	74007400			
Ramaz NE	8 184	Mieussy	Assez stable	Marais					
Vanne NE	7 411	Mieussy	Assez stable	Marais	Z742259	7420			
Entre Ley et Messy	18 003	Mieussy	Atterrissement en cours	Marais	Z740218				
Ivoray N	16 340	Mieussy	Atterrissement en cours	Marais	Z740217				
La Platière O	18 674	Mieussy	Assez stable	Marais	Z740753				
La Platière	10 385	Mieussy	Assez stable	Marais	Z740875				
Entre Créan et Dessy	19 521	Mieussy	Atterrissement avancé	Marais	Z740216				
Les Montagnyres SO	23 605	Mieussy	Atterrissement en cours	Marais	Z740749				
Drevy E	4 955	Mieussy	Assez stable	Prairies humides	Z740750				
Dessy	3 581	Mieussy	Assez stable	Prairies humides	Z740751				
La Mary NE	11 180	Mieussy	Assez stable	Marais	Z740877				
Refuge de Sommant ESE	12 204	Mieussy	Assez stable	Marais	Z740879				
Ramaz E	5 215	Mieussy	Assez stable	Marais	Z740883				
Ramaz O	13 753	Mieussy	Atterrissement en cours	Marais	Z740881				
Vanne E	6 464	Mieussy	Assez stable	Marais	Z740882				
Refuge de Sommant E	12 463	Mieussy	Assez stable	Marais	Z740880				
Lac d'Anthon SE	0	Mieussy	Détruite	Lac	Z742260				
Bergin NNE	4 124	Morillon	Atterrissement en cours	Marais	Z742368				
Les Pellys S	8 101	Morillon	Atterrissement avancé	Tourbière	Z742369				
Les Praz de Marvel NE	3 187	Morillon	Assez stable	Tourbière	Z742367				
La Chamiaz	2 150	Morillon	Atterrissement en cours	Prairies humides	Z742366				
Bouttecul	37 898	Onnion	Assez stable	Tourbière	Z740230		74BC45		
La Pesse N	4 059	Onnion	Assez stable	Marais	Z741449				
Bouttecul SO	15 267	Onnion	Atterrissement en cours	Marais	Z741448				
Mouille Rouge NO	7 870	Onnion	Atterrissement en cours	Marais	Z741452				
Tardevez NO	4 722	Onnion	Assez stable	Marais	Z741451				
L'Arpaz O	6 293	Onnion	Assez stable	Marais	Z741455				
Le Jorat Sud	4 580	Onnion	Atterrissement en cours	Marais	Z741454				
Les Raches E	16 272	Onnion	Atterrissement avancé	Marais	Z741453				
La Joux S	658	Saint Jeoire	Atterrissement avancé	Mare	Z741356				
Téleski Gouilles Rouges	16 077	Samoëns	Assez stable	Tourbière	Z741888	7410	74AG03		
Tourbières des Gouilles Rouges	5 373	Samoëns	Atterrissement en cours	Tourbière	Z741889	7410	74AG02		
Lac des Gers	49 919	Samoëns	Assez stable	Lac	Z740271	74101806			
L'Etelle E	37 464	Samoëns	Atterrissement en cours	Prairies humides	Z740608				
Les Pierres SO	6 801	Samoëns	Assez stable	Prairies humides	Z742201				
Plateau des Saix	3 807	Samoëns	Atterrissement en cours	Mare	Z742293				
La Batsaz NE	3 317	Samoëns	Assez stable	Marais	Z742286				
Les chavonnes SE	2 050	Samoëns	Assez stable	Marais	Z742285				
Pointe Perfiat ONO	1 181	Samoëns	Assez stable	Tourbière	Z742291	7410			
Cessonex NNE	1 072	Samoëns	Atterrissement avancé	Prairies humides	Z742126				
Pointe Perfiat NO	1 014	Samoëns	Assez stable	Tourbière	Z742292	7410			
Pointe Perfiat N	1 479	Samoëns	Assez stable	Marais	Z742421	7410			
Pointe Perfiat O	1 007	Samoëns	Assez stable	Marais	Z742290	7410			
Mévoutiers SE	16 451	Samoëns	Atterrissement en cours	Prairies humides	Z742202				
Lac des Gouilles Rouges	12 774	Samoëns	Assez stable	Lac	Z741917	7410			
Nord du Lac Parchet	6 985	Samoëns	Assez stable	Marais	Z741922	7410			
La Rosière E	5 293	Samoëns	Assez stable	Marais	Z742294				
Col de la Golèse	2 908	Samoëns	Assez stable	Marais	Z742284	74210701			
Lac Parchet	1 058	Samoëns	Assez stable	Lac	Z741921	7410			
Tête de l'Homme N	641	Samoëns	Assez stable	Mare	Z742283	7421			
Pointe Perfiat OSO	565	Samoëns	Atterrissement avancé	Mare	Z742289	7410			
Lac aux Dames	40 781	Samoëns	Assez stable	Lac	Z742295	74002100			
Lac des Chambres	14 393	Samoëns	Assez stable	Lac	Z741933	7421			
Chalets des Foges O	6 809	Samoëns	Assez stable	Marais	Z741923	7410			
Lac des Verdets	1 090	Samoëns	Assez stable	Lac	Z741934	7421			
Pointe de la Golette O	805	Samoëns	Assez stable	Mare	Z741935	7421			
Frêtes de Gers O	720	Samoëns	Assez stable	Mare	Z741936	7410			

Nom	Superficie (m²)	Communes	Dynamique	Typologie	Code MISE	ZNIEFF	Tourbière	APPB	RN
Fer à Cheval	5 796	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Tourbière	Z740316	7414	74AG04		Sixt-Passy
Les Laouchets	6 809	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Mare	Z742089	7414			Sixt-Passy
L'Echarny NO	9 558	Sixt Fer-à-Cheval	Atterrissement en cours	Prairies humides	Z742422				
Le Grand Prê N	5 193	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Mare	Z742090	7414			Sixt-Passy
Laouchet de Platé d'en haut	3 756	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Lac	Z742016	7414			Sixt-Passy
Laouchet de Platé d'en bas	2 747	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Lac	Z742016	7414			Sixt-Passy
Le Bout du Monde	1 350	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Prairies humides	Z742424	7414			Sixt-Passy
Pas du Boret	1 560	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Marais	Z742087	7414			Sixt-Passy
Lac de la Vogealle	70 595	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Lac	Z742020	7414			Sixt-Passy
Désert de Platé / Barne Froide	30 582	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Mare	Z742088	7414			Sixt-Passy
Salvagny	10 345	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Lac	Z742019				
Lacs du Plan du Buët	7 332	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Lac	Z742023	7414			Sixt-Passy
Les Dents Blanches S	6 207	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Lac	Z742021	7414			Sixt-Passy
Lac de Sageroux	4 511	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Lac	Z742022	7414			Sixt-Passy
Le Cabaret E	2 974	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Lac	Z742024	7414			Sixt-Passy
Glacier du Cheval Blanc	2 504	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Lac	Z742025	7414			Sixt-Passy
Plan des Lacs Nord	2 397	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Mare	Z742086	7414			Sixt-Passy
Montagne de Commune	2 236	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Marais	Z742420	7414			Sixt-Passy
Chalets de Sales Sud	1 808	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Mare	Z742091	7414			Sixt-Passy
Plans des lacs N	1 555	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Mare	Z742041	7414			Sixt-Passy
Pointe du dérochoir	1 286	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Mare	Z742151	7414			Sixt-Passy
Chalets de Frénalay SO	635	Sixt Fer-à-Cheval	Atterrissement en cours	Marais	Z742423	7414			
Cascade de Tré la Chaume E	314	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Mare	Z742026	7414			Sixt-Passy
Col de Tenneverge SO	262	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Mare	Z742027	7414			Sixt-Passy
Tenneverge	115	Sixt Fer-à-Cheval	Assez stable	Mare	Z742028	7414			Sixt-Passy
Les Tours N	44 742	Sixt Fer-à-Cheval	Atterrissement en cours	Tourbière	Z740336	74008200	74CB38		
La Savolière S	115 078	Taninges	Atterrissement en cours	Tourbière	Z740335	74008200	74CB39		
La Savolière N	44 824	Taninges	Atterrissement en cours	Tourbière	Z740334	74008200	74CB36		
La Gouille	41 837	Taninges	Assez stable	Tourbière	Z740333	74008200	74CB37		
Les Bounnaz	47 680	Taninges	Assez stable	Tourbière	Z740338	74006900	74CB34		
Tourbière de la Biolle	31 808	Taninges	Assez stable	Tourbière	Z740337	74006900	74CB32		
Les Miches N	36 647	Taninges	Atterrissement en cours	Tourbière	Z740318	74006900	74CB35		
Mouille Rousse E	134 056	Taninges	Assez stable	Tourbière	Z740885	74006900			
Les Mais	101 741	Taninges	Atterrissement en cours	Tourbière	Z740887		74CB33		
Tourbière de Mouille Rosse	132 974	Taninges	Atterrissement avancé	Tourbière	Z740339	74006900	74CB31		
Plonnex S	136 124	Taninges	Atterrissement en cours	Etang	Z740604	74002100			
Lac du Roy	75 731	Taninges	Assez stable	Lac	Z740892	74007500			
Flérier S	163 648	Taninges	Assez stable	Lac	Z740603				
Plateaux de Loëx	156 893	Taninges	Atterrissement avancé	Marais	Z740889	74006900			
Verdevant E	85 637	Taninges	Atterrissement en cours	Marais	Z740605	74002100			
La Rosière NE	79 261	Taninges	Atterrissement en cours	Prairies humides	Z740888	74006900			
Le Pontet N	74 569	Taninges	Atterrissement en cours	Prairies humides	Z740904	74008200			
Les Beuloz NE	43 760	Taninges	Assez stable	Tourbière	Z740906				
Brésy E	42 917	Taninges	Assez stable	Marais	Z740900				
Chevaly S	42 667	Taninges	Atterrissement en cours	Marais	Z740905				
Barmes	38 405	Taninges	Atterrissement en cours	Prairies humides	Z740891	74006900			
Chez Pellet SO	26 346	Taninges	Atterrissement en cours	Tourbière	Z740895	74007500			
Le Petit Planey O	16 929	Taninges	Assez stable	Tourbière	Z740896	74007500			
Chevaly N	15 909	Taninges	Assez stable	Prairies humides	Z740908				
Chevaly NO	11 010	Taninges	Atterrissement en cours	Marais	Z740909				
Le Pontet O	10 094	Taninges	Assez stable	Prairies humides	Z740903				
Canevet N	9 586	Taninges	Assez stable	Prairies humides	Z740901				
Le Petit Planay ONO	8 851	Taninges	Assez stable	Marais	Z740897	74007500			
Chalet de Roy SO	8 786	Taninges	Atterrissement en cours	Prairies humides	Z740893	74007500			
La Pallud S	7 636	Taninges	Atterrissement avancé	Marais	Z740884	74002100			
Le Petit Planey N	5 803	Taninges	Assez stable	Prairies humides	Z740902				
Le Péry SO	5 767	Taninges	Assez stable	Prairies humides	Z740890	74006900			
Les Molliettes S	5 743	Taninges	Assez stable	Prairies humides	Z740898				
Pointe de La Couennasse E	5 339	Taninges	Assez stable	Marais	Z740894	74007500			
Les Beuloz ESE	4 431	Taninges	Assez stable	Prairies humides	Z740907				
La Joux d'Amont SE	147 090	Verchaix / Les Gets	Atterrissement en cours	Tourbière	Z740140	74006900	74CB26	159	
Chalets de Lairon	32 034	Verchaix	Atterrissement en cours	Tourbière	Z741891		74CB28		
Chalets de Lairon	3 530	Verchaix	Atterrissement en cours	Tourbière	Z742309		74CB28		
Croz d'en Haut N	31 908	Verchaix	Assez stable	Tourbière	Z741893	74006800	74CB27		
Plan du Rocher	11 600	Verchaix	Assez stable	Tourbière	Z741892	74006800	74CB25		
Le Croz d'en Haut NNE	3 937	Verchaix	Assez stable	Tourbière	Z742311	74006800			
Chapelle de Jacquicourt O	4 773	Verchaix	Atterrissement en cours	Tourbière	Z742310	74006900		159	
Col de Joux Plane SO	26 685	Verchaix	Assez stable	Lac	Z742043				
La Mouille aux Bois SO	3 053	Verchaix	Assez stable	Tourbière	Z742308	74006900			
Moussion	2 878	Verchaix	Assez stable	Tourbière	Z742307	74006900			
Molliex NO	11 867	Verchaix	Assez stable	Tourbière	Z742312	74006900		159	
La Mouille Nocher	18 663	Verchaix	Atterrissement en cours	Tourbière	Z742372			159	
Moussion NO	17 013	Verchaix	Atterrissement en cours	Tourbière	Z742373			159	

Tableau A-21 : Inventaire des zones humides du bassin versant du Giffre.

Source : ASTERS, 2008

communes	Nombre de sites	surface totale (ha)	% BV Giffre	Milieu assez stable		Atterrissement en cours		Atterrissement avancé		Etat non évalué	
				surface (ha)	%	surface (ha)	%	surface (ha)	%	surface (ha)	%
Bellevaux	4	8,6	1%	0,0		8,6	100%	0,0		0,0	
Côte d'Arbroz	1	0,6	0%	0,0		0,6	100%	0,0		0,0	
Châtillon-sur-Cluses	6	2,4	0%	0,0		1,9	76%	0,0		0,6	24%
Gets (Les)	16	57,5	9%	47,2	82%	9,6	17%	0,1	0%	0,6	1%
Marignier	2	30,8	5%	0,2	1%	0,0		0,0		30,6	99%
Mégevette	6	12,5	2%	5,7	45%	6,2	50%	0,0		0,6	5%
Mieussy	29	82,2	13%	28,0	34%	50,6	62%	2,0	2%	1,6	2%
Morillon	7	19,2	3%	0,3	2%	1,6	9%	0,8	4%	16,5	86%
Onnion	14	20,0	3%	13,5	68%	4,8	24%	1,6	8%	0,0	
Rivière-Enverse (La)	2	22,6	4%	0,0		0,0		0,0		22,6	100%
Saint Sigismond	2	0,9	0%	0,0		0,7	71%	0,0		0,9	97%
Saint-Jeoire	1	0,1	0%	0,0		0,0		0,1	100%	0,0	
Samoëns	29	63,8	10%	21,2	33%	7,7	12%	0,2	0%	34,7	54%
Sixt-Fer-à-Cheval	27	19,4	3%	17,1	88%	1,0	5%	0,0		1,2	6%
Passy	16	39,8	6%	26,9	68%	12,8	32%	0,0		0,0	
Taninges	39	210,5	33%	63,9	30%	82,0	39%	29,7	14%	34,9	17%
Tour (La)	2	6,0	1%	0,3	4%	0,0		5,7	96%	0,0	
Verchaix	30	49,5	8%	12,4	25%	17,6	36%			19,4	39%
Total BV	233	646,3	100%	237,4	37%	205,7	32%	40,2	6%	164,3	25%

Tableau A-22 : Synthèse de l'état des zones humides sur chaque commune du bassin versant du Giffre.

Source : ASTERS, 2008

communes	Nombre de sites	surface totale (ha)	% BV Giffre	Intérêt "faune" fort		Intérêt "flore" fort		Int. hydrologique fort		Autre intérêt*	
				surface (ha)	%	surface (ha)	%	surface (ha)	%	surface (ha)	%
Bellevaux	4	8,6	1%	6,9	80%	6,9	80%	6,9	80%	8,1	95%
Côte d'Arbroz	1	0,6	0%	0,0		0,0		0,0		0,0	
Châtillon-sur-Cluses	6	2,4	0%	0,5	22%	0,0		0,0		0,0	
Gets (Les)	16	57,5	9%	4,6	8%	3,8	7%	17,8	31%	40,4	70%
Marignier	2	30,8	5%	31,0	100%	31,0	100%	0,0		0,2	
Mégevette	6	12,5	2%	0,0		0,0		0,0		9,4	75%
Mieussy	29	82,2	13%	47,3	58%	73,8	90%	51,8	63%	72,1	88%
Morillon	7	19,2	3%	17,7	92%	15,8	82%	0,0		1,1	6%
Onnion	14	20,0	3%	16,9	85%	9,5	48%	3,8	19%	12,0	60%
Rivière-Enverse (La)	2	22,6	4%	22,3	99%	22,3	99%	0,0		0,0	
Saint Sigismond	2	0,9	0%	0,0		0,0		0,0		0,0	
Saint-Jeoire	1	0,1	0%	0,0		0,0		0,0		0,0	
Samoëns	29	63,8	10%	49,1	77%	49,4	78%	12,3	19%	12,6	20%
Sixt-Fer-à-Cheval	27	19,4	3%	5,3	27%	6,4	33%	0,0		16,2	84%
Passy	16	39,8	6%	39,4	99%	32,8	82%	26,4	66%	25,4	64%
Taninges	39	210,5	33%	156,9	75%	139,1	66%	118,7	56%	149,9	71%
Tour (La)	2	6,0	1%	5,7	96%	5,7	96%	0,0		6,0	100%
Verchaix	30	49,5	8%	42,0	85%	40,8	82%	16,5	33%	17,9	36%
Total BV	233	646,3	100%	445,7	69%	437,4	68%	254,2	39%	371,3	57%

*Autre intérêt : paysage, tourisme, cynégétique, histoire, pédagogie, pisciculture...

Tableau A-23 : Synthèse des intérêts des zones humides sur chaque commune du bassin versant du Giffre.

Source : ASTERS, 2008

Communes	surface (ha)	Classement au POS/PLU			Inventaire ZNIEFF		Protection réglementaire		Propriété publique	
		niveau 1*	niveau 2**	niveau 3***	surface (ha)	%	surface (ha)	%	surface (ha)	%
Bellevaux	8,6	77%	9%	14%	8,11	94%	0,00		0,73	9%
Côte d'Arbroz	0,6			100%	0,00		0,00		0,09	16%
Châtillon-sur-Cluses	2,4				0,00		0,00		0,28	11%
Gets (Les)	57,5	55%	6%	40%	17,40	30%	14,48	25%	42,82	74%
Marignier	30,8		98%	1%	30,61	99%	0,00		2,45	8%
Mégevette	12,5		53%	47%	1,24	10%	0,00		0,09	1%
Mieussy	82,2	60%	34%	5%	75,18	91%	43,31	53%	55,58	68%
Morillon	19,2		98%	2%	15,77	82%	0,00		0,38	2%
Onnion	20,0	35%	56%	9%	15,34	77%	0,00		0,54	3%
Rivière-Enverse (La)	22,6			100%	22,63	100%	0,00		0,16	1%
Saint Sigismond	0,9				0,00		0,00		0,23	25%
Saint-Jeoire	0,1				0,06	100%	0,00		0,00	
Samoëns	63,8		76%	24%	53,80	84%	14,40	23%	21,89	34%
Sixt-Fer-à-Cheval	19,4	1%	99%		14,43	74%	15,81	82%	15,28	79%
Passy	39,8				39,77	100%	39,76	100%	38,10	96%
Taninges	210,5		72%		199,55	95%	51,47	24%	21,79	10%
Tour (La)	6,0	46%	44%	10%	0,00		0,00		5,60	94%
Verchaix	49,5	1%	62%	37%	40,49	82%	18,16	37%	27,18	55%
Total BV	646,3	15%	48%	15%	534,39	83%	197,40	31%	233,20	36%

*niveau 1 : niveau de protection fort équivalent à un zonage au POS ou PLU de "Ndp", "Ndm", "Nh" ou "Ns".

**niveau 2 : niveau de protection moyen le plus courant, équivalent à un zonage au POS ou PLU de "N" ou "Nd"

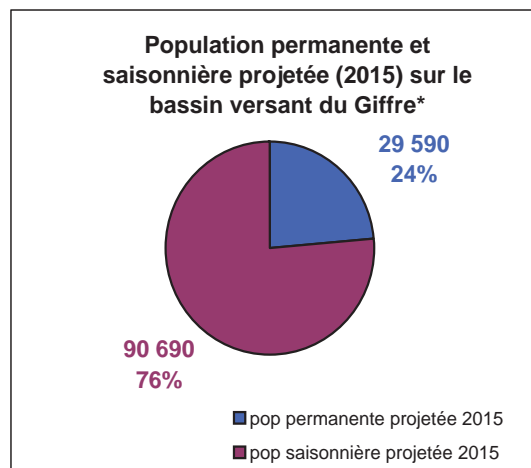
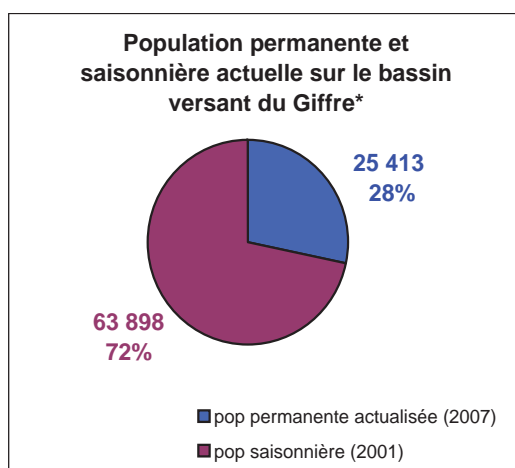
***niveau 3 : pas de niveau de protection de la zones humide, située dans un secteur urbain (classée "U"), ou réservé à une urbanisation future ("AU", "NA", "Nat"...), ou dans un secteur d'habitat ("Nb" au POS et "Nh" au PLU), ou à valeur agricole ("Nc", "Nca"), ou d'accueil d'équipement ("Nt")

Tableau A-24 : Synthèse des protections réglementaires et foncières des zones humides sur chaque commune du bassin versant du Giffre .

ANNEXE 6 : POPULATION PERMANENTE ET TOURISTIQUE DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Commune	population permanente							population saisonnière	
	1968	1982	1990	1999	2005	2007	2015	2001	2015
Bellevaux	948	1 083	1 113	1 180	1 344	1 344	1 500	2 532	2 550
Châtillon sur Cluses	521	859	1 014	1 069	1 111	1 137	1 300	215	400
Côte d'Arbroz	184	152	160	180	241	236	300	1 069	1 470
La Tour	689	770	1 000	1 125	1 224	1 348	1 320	336	350
Les Gets	857	1 095	1 287	1 353	1 330	1 285	1 600	14 187	18 400
Marignier	3 070	3 680	4 322	5 414	5 974	6 068	8 200	451	400
Mégevette	357	277	321	371	430	414	480	1 128	1 130
Mieussy	1 141	1 167	1 346	1 767	1 983	2 079	2 250	3 784	4 000
Onnion	344	426	642	803	915	963	1 100	2 104	2 500
La Rivière Enverse	278	254	281	397	439	450	470	780	780
Samoëns	1 647	1 954	2 148	2 324	2 335	2 386	2 870	13 864	21 720
Sixt-Fer-à-Cheval	619	664	715	720	817	782	890	3 132	4 910
Morillon	287	300	428	510	563	557	650	12 272	19 230
Verchaix	215	296	391	568	629	641	700	2 481	3 880
Saint-Jeoire	1 876	1 894	2 209	2 796	3 015	3 164	3 000	2 075	3 500
Saint-Sigismond	220	207	319	599	666	662	1 210	489	490
Taninges	2 109	2 674	2 791	3 170	3 372	3 477	3 550	6 600	9 000

Bassin versant du Giffre*	14230	16517	19214	22986	24803	25413	29590	63898	90690
----------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------



*hors les communes de Bellevaux et la Côte d'Arbroz

Tableau A-25 : Population permanente et touristique des communes du bassin versant du Giffre.
Source : INSEE, Conseil Général de Haute-Savoie

ANNEXE 7 : LOGEMENTS ET CAPACITÉ D'ACCUEIL TOURISTIQUE DES COMMUNES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Communes	Résidence principale (RP)			croissance des RP		Résidence secondaire (RS)			croissance des RS	
	1991	1999	2006	90-99	99-2006	1991	1999	2006	90-99	99-06
Bellevaux	355	434	566	2,54%	5,45%	425	687	685	6,19%	-0,06%
Chatillon-sur-Cluses	352	415	482	2,08%	3,04%	99	101	67	0,25%	-7,88%
Cote-d'Arbroz (la)	98	106	124	0,99%	3,19%	100	155	170	5,63%	1,86%
Tour (la)	259	321	383	2,72%	3,59%	90	77	67	-1,93%	-2,74%
Gets (les)	495	500	535	0,13%	1,36%	1391	1821	2160	3,42%	3,47%
Marignier	1491	1969	2316	3,54%	3,30%	97	160	158	6,46%	-0,25%
Mégevette	144	155	197	0,92%	4,91%	141	189	195	3,73%	0,63%
Mieussy	621	715	852	1,78%	3,57%	494	580	517	2,03%	-2,27%
Morillon	185	173	281	-0,83%	10,19%	727	1403	1584	8,57%	2,46%
Onnion	238	274	435	1,78%	9,69%	586	611	521	0,52%	-3,14%
Rivière-Enverse (La)	148	180	202	2,48%	2,33%	117	132	132	1,52%	0,00%
Samoëns	1095	1051	1213	-0,51%	2,91%	1824	2276	2547	2,81%	2,28%
Sixt-Fer-à-Cheval	324	333	379	0,34%	2,62%	313	425	443	3,90%	0,83%
St-Jeoire	828	1030	1264	2,77%	4,18%	339	370	332	1,10%	-2,14%
St-Sigismond	97	181	240	8,11%	5,81%	89	105	94	2,09%	-2,19%
Taninges	1246	1270	1449	0,24%	2,67%	941	1276	1268	3,88%	-0,13%
Verchaix	150	209	288	4,23%	6,62%	268	340	377	3,02%	2,09%
Bassin versant du Giffre*	8126	9316	11206	14,64%	20,29%	8041	10708	11317	33,17%	5,69%

*hors les communes de Bellevaux et la Côte d'Arbroz

Tableau A-26 : Résidences principales et secondaires sur les communes du bassin versant du Giffre.
Source : Observatoire Départemental de Haute-Savoie, Conseil Général de Haute-Savoie

	Hôtellerie	Campings	Meublés	Résidences Tourisme	Maisons F. V. Vacances	Ets Collectifs Jeunes	Gîtes Ruraux	Ch. Hôtes	Autres héb.	Résidences Secondaires	TOTAL
Bellevaux	350	0	440	0	0	830	171	76	15	650	2 532
Chatillon-sur-Cluses	20	0	0	0	0	120	0	0	0	75	215
Cote-d'Arroz (la)	0	0	152	0	0	0	59	8	0	850	1 069
Tour (la)	0	156	40	0	0	100	0	0	0	40	336
Gets (les)	1 094	57	7 200	144	72	956	77	12	200	4 375	14 187
Marignier	0	75	32	0	0	80	14	0	0	250	451
Mégevette	14	0	104	0	0	105	45	0	0	860	1 128
Mieussy	72	90	1 400	0	0	305	63	4	100	1 750	3 784
Morillon	72	0	6 080	305	0	408	23	0	124	5 260	12 272
Onnion	32	0	668	0	250	0	9	10	60	1 075	2 104
Rivière-Enverse (La)	0	0	40	0	0	1	50	0	39	650	780
Samoëns	600	1 059	7 680	199	1 019	882	77	0	348	2 000	13 864
Sixt-Fer-à-Cheval	150	462	232	0	0	447	63	0	28	1 750	3 132
St-Jeoire	22	108	32	0	170	683	0	0	0	1 060	2 075
St-Sigismond	0	0	40	0	0	0	9	0	0	440	489
Taninges	218	339	1 988	0	0	103	9	0	43	3 900	6 600
Verchaix	118	321	320	0	0	72	0	0	0	1 650	2 481
Bassin versant du Giffre*	2 412	2 667	25 856	648	1 511	4 262	437	26	942	25 135	63 896

*hors les communes de Bellevaux et la Côte d'Arroz

Données ATD Chiffres 2001 : Hôtels + Campings + Résidence tourisme
Chiffres 1996 : autres hébergements

Tableau A-27 : Capacité d'accueil touristique des communes du bassin versant du Giffre.
Source : Agence Touristique Départementale de Haute-Savoie

ANNEXE 8 : OCCUPATION DU SOL DES COMMUNES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Commune	Surface (km²)		Occupation du sol (%)						
	Commune	Bassin versant	Forêt	Pelouse	Roches nues	Forêt et milieu naturel	Surfaces en eau	Territoires agricoles	Territoires artificialisés
Bellevaux	49	5	24%	64%	7%	95%	0%	0%	5%
Châtillon sur Cluses	9	5	61%	24%	2%	87%	0%	4%	9%
Côte d'Arbroz	12	6	27%	64%	9%	100%	0%	0%	0%
La Tour	8	4	75%	14%	2%	90%	2%	1%	7%
Les Gets	30	21	64%	27%	2%	93%	0%	0%	7%
Marignier	20	15	56%	13%	1%	70%	2%	8%	20%
Mégevette	22	18	62%	33%	0%	95%	0%	2%	4%
Mieussy	45	43	48%	39%	3%	90%	0%	4%	5%
Morillon	15	15	70%	20%	1%	91%	1%	2%	7%
Onnion	19	19	58%	33%	0%	91%	0%	2%	6%
La Rivière Enverse	8	8	57%	23%	0%	81%	1%	11%	7%
Samoëns	97	88	53%	21%	20%	94%	1%	2%	4%
Sixt-Fer-à-Cheval	119	119	34%	16%	47%	98%	1%	0%	1%
Saint-Jeoire	23	23	70%	18%	1%	88%	0%	3%	9%
Saint-Sigismond	8	2	60%	33%	0%	92%	0%	4%	3%
Taninges	43	43	56%	31%	2%	89%	2%	3%	6%
Verchaix	16	12	69%	22%	1%	92%	1%	0%	6%
BV du Giffre		445	50%	24%	18%	92%	1%	2%	5%

Tableau A-28 : Occupation du sol des communes du bassin versant du Giffre en 2008.
Source : RGD 73-74

ANNEXE 9 : DÉTAIL DES PRÉLÈVEMENTS DE CHAQUE USAGE DE L'EAU SUR LES COMMUNES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Nom de l'ouvrage du prélèvement	Maître d'ouvrage	Volume capté déclaré en 2005 (m3/an)	Commune
puits	ZF-Systèmes de directions, France	3 300	Marignier
prise d'eau en rivière	Ciba Speciality Chemicals Masterbatch SA	288 000	St Jeoire
puits	Lamador SA	7 900	Taninges

*Tableau A-29 : Prélèvements industriels déclarés sur le bassin versant du Giffre.
Source : Agence de l'Eau, fichier des « redevances prélèvements »*

	Volume prélevé en eau			Répartition		
	Elevage	Fruitière	Total	Elevage	Fruitière	Total
Bellevaux	216	0	216	0,3%	0%	0,2%
Chatillon sur Cluses	432	0	432	0,6%	0%	0,4%
Les Gets	858	600	1 458	1,1%	2%	1,3%
Marignier	1 998	0	1 998	2,6%	0%	1,8%
Morillon	2 106	0	2 106	2,7%	0%	1,9%
Verchaix	2 610	0	2 610	3,4%	0%	2,4%
La Rivière Enverse	2 934	0	2 934	3,8%	0%	2,7%
Taninges	3 510	0	3 510	4,5%	0%	3,2%
St Jeoire	3 690	0	3 690	4,7%	0%	3,4%
Sixt Fer-à-Cheval	4 086	0	4 086	5,2%	0%	3,8%
Onnion	5 562	0	5 562	7,1%	0%	5,1%
Megevette	7 290	0	7 290	9,4%	0%	6,7%
Mieussy	18 162	6 000	24 162	23,3%	19,6%	22,3%
Samoëns	24 426	24 000	48 426	31,4%	78,4%	44,6%
TOTAL	77 880	30 600	108480	100%	100%	100%

*Tableau A-30 : Prélèvements agricoles évalués en 2005 sur le bassin versant du Giffre.
In SED Haute-Savoie et al., 2008*

2005													
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL
St Sigismond	4 375	3 577	8 645	3 555	2 955	3 149	4 022	3 599	3 854	2 743	3 982	2 986	47 442
Taninges (vallée)	23 157	26 859	29 355	23 788	27 536	26 956	32 745	28 621	27 983	27 541	34 768	34 172	343 481
Taninges (Praz-de-Lys)	11 461	15 613	15 552	8 617	6 240	5 976	7 234	9 317	3 898	4 871	3 214	8 291	100 284
La Rivière Enverse	2 368	2 168	3 725	3 744	3 585	2 513	3 704	3 545	2 915	3 564	3 475	3 484	38 790
Marignier	91 012	91 581	70 142	88 802	42 600	70 790	66 142	58 550	54 233	33 573	37 182	55 979	760 586
Samoens	60 720	71 259	75 196	53 612	46 947	48 946	64 494	63 818	43 608	41 386	50 088	56 082	676 156
Morillon-Verchaix	27 587	33 264	31 128	21 235	21 087	19 770	25 467	23 351	13 143	11 419	12 070	21 280	260 801
Sixt	30 817	27 442	31 400	27 468	30 716	31 917	35 064	33 573	23 843	22 404	19 463	25 867	339 974
St Jeoire	39 416	26 880	26 377	25 650	23 850	24 759	23 301	22 059	22 953	23 971	22 311	23 325	304 852
Onnion	10 047	11 446	11 794	11 519	7 597	11 568	11 800	11 277	7 885	9 034	10 115	11 022	125 104
Mégevette	2 707	2 660	2 452	2 500	1 953	2 350	2 280	2 080	2 033	1 777	1 938	2 270	27 000
Les Gets	46 100	44 400	60 700	26 200	20 800	29 700	45 700	36 000	26 300	17 800	42 500	33 200	429 400
Mieussy (vallée)	16 996	23 837	21 451	18 662	22 006	22 042	16 289	17 696	16 927	16 887	19 080	24 189	236 062
Mieussy (Sommand)	304	701	549	331	128	301	338	538	302	143	473	2 417	6 525
La Tour	9 311	8 750	8 500	7 500	9 250	7 950	7 577	7 726	9 400	8 832	7 887	8 900	101 583
La Cote D'Arbroz	500	492	453	463	360	435	425	385	376	330	360	421	5 000
Chatillon	6 500	5 900	6 500	6 600	6 900	9 200	8 600	5 800	6 200	8 900	8 900	8 600	88 600
TOTAL	383 378	396 829	403 919	330 246	274 510	318 322	355 182	327 935	265 853	235 175	277 806	322 485	3 891 640
ss-total station touristique	187 036	204 125	226 319	148 982	133 515	148 178	190 097	177 874	118 979	107 057	137 923	158 159	1 938 244
ss-total autre commune	196 342	192 704	177 600	181 264	140 995	170 144	165 085	150 061	146 874	128 118	139 883	164 326	1 953 396

Tableau A-31 : Prélèvements pour l'alimentation en eau potable des communes du bassin versant du Giffre en 2005.
In SED Haute-Savoie et al., 2008

2004													
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL
St Sigismond	4 512	3 493	5 459	4 184	3 062	6 299	3 964	4 277	3 134	2 636	1 439	2 558	45 017
Taninges (vallée)	32 934	39 153	36 566	33 220	31 221	23 519	22 914	30 044	24 091	18 818	23 504	24 793	340 777
Taninges (Praz-de-Lys)	13 117	12 076	13 988	8 798	4 495	3 674	7 380	9 754	3 371	3 102	4 604	7 633	91 992
La Rivière Enverse	3 246	2 874	2 806	2 859	2 061	2 588	2 548	3 522	3 397	1 143	2 398	2 536	31 978
Marignier	76 099	81 268	67 554	86 623	83 282	78 599	77 186	68 936	66 751	32 186	33 199	45 888	797 571
Samoens	65 744	70 645	72 703	54 786	52 751	50 305	63 167	70 987	44 561	38 086	47 621	61 019	692 375
Morillon-Verchaix	26 703	28 249	29 280	20 348	20 636	15 626	20 489	23 627	13 614	15 132	13 424	26 839	253 967
Sixt	38 191	36 466	35 775	40 414	38 972	29 507	18 976	24 196	21 653	21 653	22 049	25 179	353 031
St Jeoire	30 751	29 100	33 691	31 515	33 673	35 240	24 047	21 218	21 860	22 507	22 759	30 240	336 601
Onnion	13 051	14 646	17 993	14 510	13 708	10 485	12 013	11 628	7 527	9 288	7 246	8 764	140 859
Mégevette	2 761	2 713	2 501	2 550	1 992	2 397	2 326	2 122	2 074	1 813	1 977	2 315	27 540
Les Gets	56 600	56 000	48 700	26 300	20 100	35 500	37 800	37 400	28 000	23 800	29 100	44 600	443 900
Mieussy (vallée)	20 735	21 116	18 027	11 591	14 852	18 173	19 950	20 621	13 137	18 326	18 420	26 361	221 308
Mieussy (Sommand)	433	576	379	494	472	214	539	640	161	0	94	770	4 772
La Tour	9 497	8 925	8 670	7 650	9 435	8 109	7 729	7 881	9 588	9 009	8 045	9 078	103 615
La Cote D'Arbroz	510	502	462	472	367	444	434	393	384	337	367	429	5 100
Chatillon	6 500	5 900	6 500	6 600	6 900	9 200	8 600	5 800	6 200	8 900	8 900	8 600	88 600
TOTAL	401 384	413 702	401 054	352 914	337 979	329 879	330 061	343 045	269 502	226 734	245 145	327 603	3 979 003
ss-total station touristique	213 839	218 658	218 818	165 650	151 134	145 311	160 364	178 232	118 887	111 061	124 138	174 804	1 980 896
ss-total autre commune	187 545	195 044	182 236	187 264	186 845	184 568	169 697	164 813	150 615	115 673	121 007	152 799	1 998 107

Tableau A-32 : Prélèvements pour l'alimentation en eau potable des communes du bassin versant du Giffre en 2004.
In SED Haute-Savoie et al., 2008

2003													
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL
St Sigismond	8 438	4 553	3 266	1 465	3 298	4 143	3 476	4 120	3 032	2 835	1 406	4 784	44 816
Taninges (vallée)	43 362	47 058	33 701	30 223	27 104	34 772	34 481	29 526	40 916	37 544	37 067	25 083	420 837
Taninges (Praz-de-Lys)	16 720	23 410	14 523	9 546	4 398	567	12 229	5 448	5 637	5 350	4 253	8 231	110 312
La Rivière Enverse	1 757	2 463	2 871	3 030	3 001	3 558	3 022	2 418	2 726	3 222	2 817	4 162	35 047
Marignier	93 212	79 744	77 952	86 160	67 589	97 691	71 595	73 896	54 077	68 898	36 095	85 061	891 970
Samoens	71 927	69 528	65 002	64 320	52 278	61 991	78 550	76 058	53 328	46 280	40 781	71 728	751 771
Morillon-Verchaix	24 461	29 231	25 483	22 773	15 966	19 083	28 926	25 957	16 767	16 894	17 315	24 697	267 553
Sixt	34 486	31 503	29 914	25 719	22 108	25 382	32 280	28 530	26 008	24 457	23 950	31 975	336 312
St Jeoire	31 921	29 843	35 514	31 137	26 274	30 511	30 041	28 864	24 432	25 560	23 917	34 348	352 362
Onnion	13 773	16 042	19 475	12 463	12 090	14 670	14 498	11 642	8 814	10 261	10 256	11 905	155 889
Mégevrette	2 954	2 903	2 676	2 729	2 132	2 565	2 488	2 270	2 219	1 939	2 115	2 477	29 468
Les Gets	51 350	50 200	54 700	26 250	20 450	32 600	41 750	36 700	27 150	20 800	35 800	38 900	436 650
Mieussy (vallée)	25 776	23 542	25 320	21 341	17 938	23 038	20 970	22 224	18 971	17 166	16 078	27 645	260 009
Mieussy (Sommand)	1 371	1 371	1 648	575	269	196	318	684	71	292	392	717	7 903
La Tour	10 162	9 550	9 277	8 186	10 095	8 677	8 270	8 432	10 259	9 639	8 608	9 713	110 868
La Cote D'Arbroz	546	537	494	505	393	475	464	420	410	360	393	459	5 457
Chatillon	6 500	5 900	6 500	6 600	6 900	9 200	8 600	5 800	6 200	8 900	8 900	8 600	88 600
TOTAL	438 716	427 377	408 316	353 021	292 283	369 118	391 958	362 989	301 017	300 398	270 143	390 486	4 305 823
ss-total station touristique	214 088	221 285	210 745	161 646	127 559	154 489	208 551	185 019	137 775	124 334	132 747	188 153	2 066 390
ss-total autre commune	224 628	206 093	197 571	191 375	164 724	214 629	183 407	177 970	163 242	176 064	137 396	202 333	2 239 433

Tableau A-33 : Prélèvements pour l'alimentation en eau potable des communes du bassin versant du Giffre en 2003.

In SED Haute-Savoie et al., 2008

Commune	Maître d'ouvrage	Type de prélèvement	Usage	milieu prélevé	Volume capté en millier de m3		
					2006	2005	2004
BELLEVAUX	SESAT DE BELLEVAUX-HIRMMENTAZ	RETENUE COLLINAIRE	neige artificielle	Eau superficielle	15	15	15
CHATILLON SUR CLUSES	MAIRIE DE CHATILLON SUR CLUSES	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	64	92	177
LES GETS	MAIRIE DE LES GETS	POMPAGE	Distribution publique	Eau souterraine	253	255	196
LES GETS	MAIRIE DE LES GETS	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	540	375	496
LES GETS	SAGETS	RETENUE COLLINAIRE	neige artificielle	Eau superficielle	92	84	170
MARIGNIER	MAIRIE DE MARIGNIER	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	484	429,58	391
MARIGNIER	MAIRIE DE MARIGNIER	POMPAGE	Distribution publique	Eau souterraine	369	402,3	430
MARIGNIER	ZF-SYSTEMES DE DIRECTIONS FRANCE	POMPAGE	Industriel	Eau souterraine	3	3,3	14
MEGEVETTE	MAIRIE DE MEGEVETTE	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	46	32	34
MIEUSSY	MAIRIE DE MIEUSSY	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	322	253	232
MORILLON	SIVOM MSSV	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	266	234	265
ONNION	MAIRIE DE ONNION	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	70	139	151
ST JOEIRE EN FAUCIGNY	MAIRIE DE ONNION	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	80		
LA RIVIERE ENVERSE	MAIRIE DE LA RIVIERE ENVERSE	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	46	38	31
ST JOEIRE EN FAUCIGNY	MAIRIE DE ST JOEIRE EN FAUCIGNY	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	262	290	324
ST JOEIRE EN FAUCIGNY	SI EQUIPEMENT DU MASSIF DES BRASSES	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	4	4	4
ST JOEIRE EN FAUCIGNY	CLARIANT MASTERBATCHES	COURS D'EAU	neige artificielle	Eau superficielle	104	288	288
ST SIGISMOND	MAIRIE DE SAINT SIGISMOND	CAPTAGE	Industriel	Eau superficielle	45	45	39
SAMOENS	MAIRIE DE SAMOENS	RETENUE COLLINAIRE	Distribution publique	Eau souterraine	29	28	34
SAMOENS	MAIRIE DE SAMOENS	CAPTAGE	Distribution publique	Eau superficielle	703	646	668
SIXT FER A CHEVAL	SYNDICAT DE LA VALLEE DU HAUT GIFFRE	CAPTAGE	neige artificielle	Eau souterraine	31	31	31
TANINGES	SIVOM MSSV	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	234	353	370
TANINGES	MAIRIE DE TANINGES	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	381	423	416
LA TOUR	LAMADOR SA	POMPAGE	Industriel	Eau souterraine	6	7	4
LA TOUR	MAIRIE DE LA TOUR	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	92	113	156
VERCHAIX	SIVOM MSSV	CAPTAGE	Distribution publique	Eau souterraine	28	27	31
Total prélèvements					4569	4607,18	4967
Total eaux souterraines					4325	4188,18	4456
Total eaux superficielles					244	419	511
Total distribution publique					4314	4174,88	4441
Total neige artificielle					142	134	220
Total industriel					113	298,3	306

Tableau A-34 : Synthèse des prélèvements déclarés pour l'alimentation en eau potable des communes du bassin versant du Giffre.
Source : Agence de l'Eau, fichier des « redevances prélèvements »

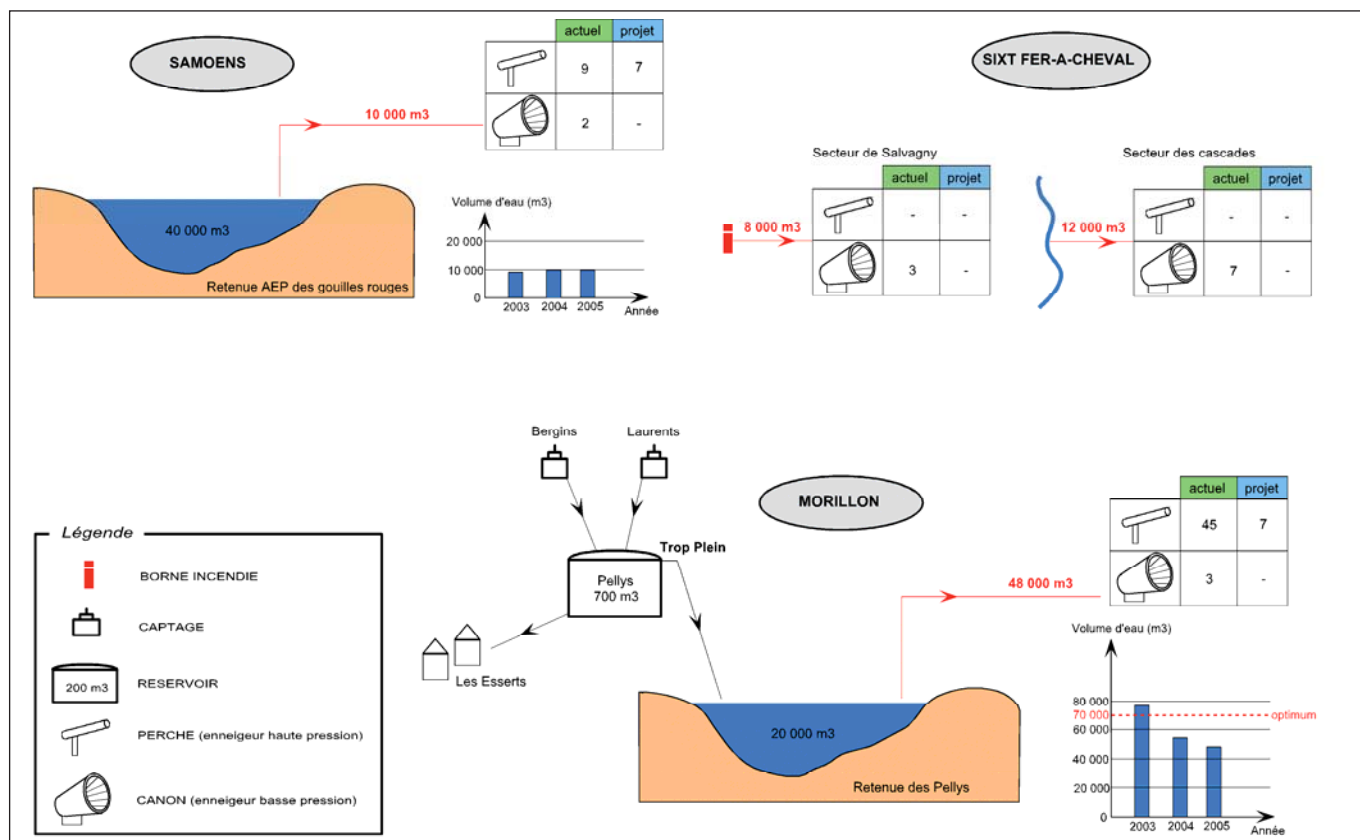


Figure A-1 : Dispositif de prélèvement en eau du domaine « Grand Massif » pour la neige de culture. In SED Haute-Savoie et al., 2008

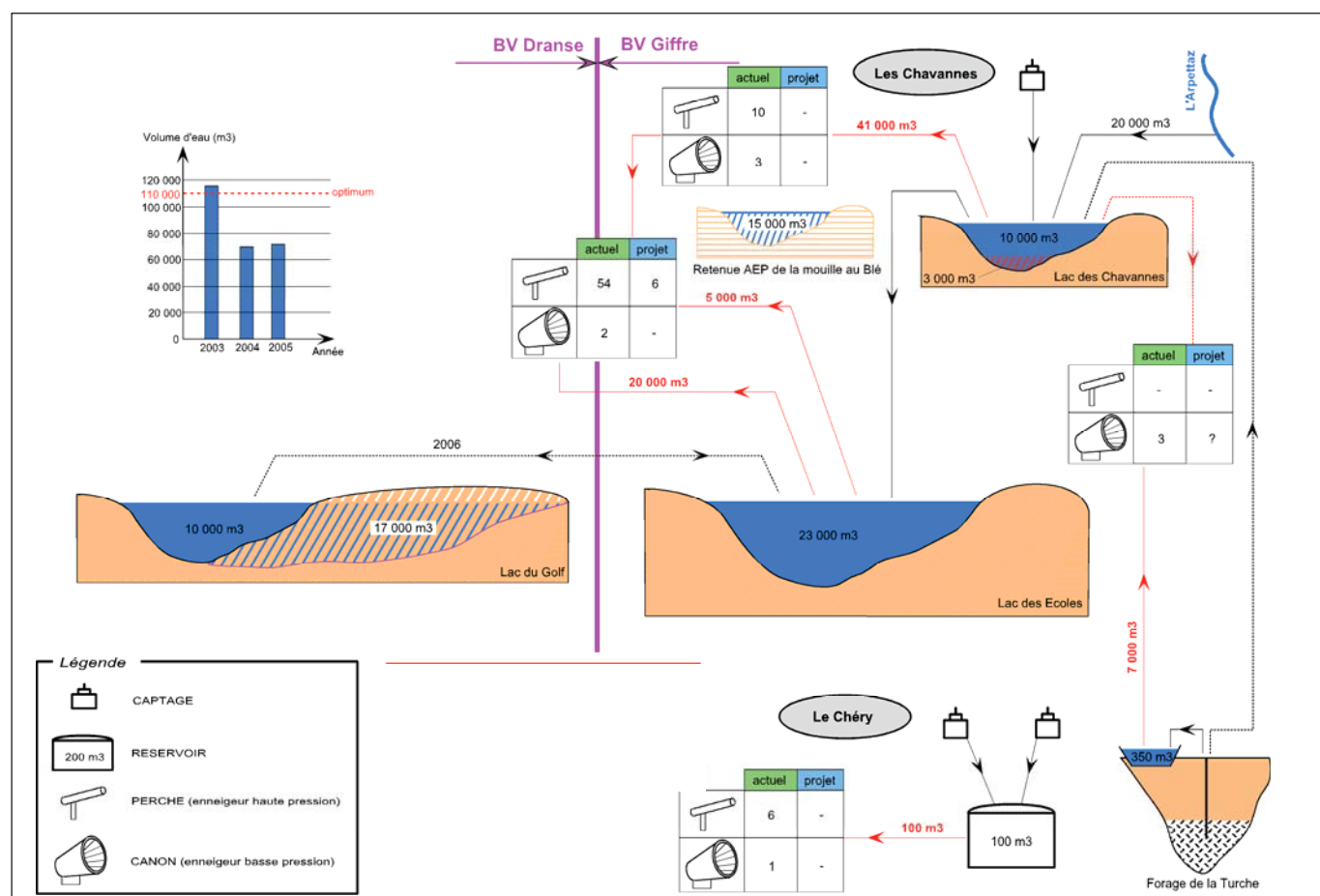


Figure A-2 : Dispositif de prélèvement en eau de la station Les Gets pour la neige de culture. In SED Haute-Savoie et al., 2008

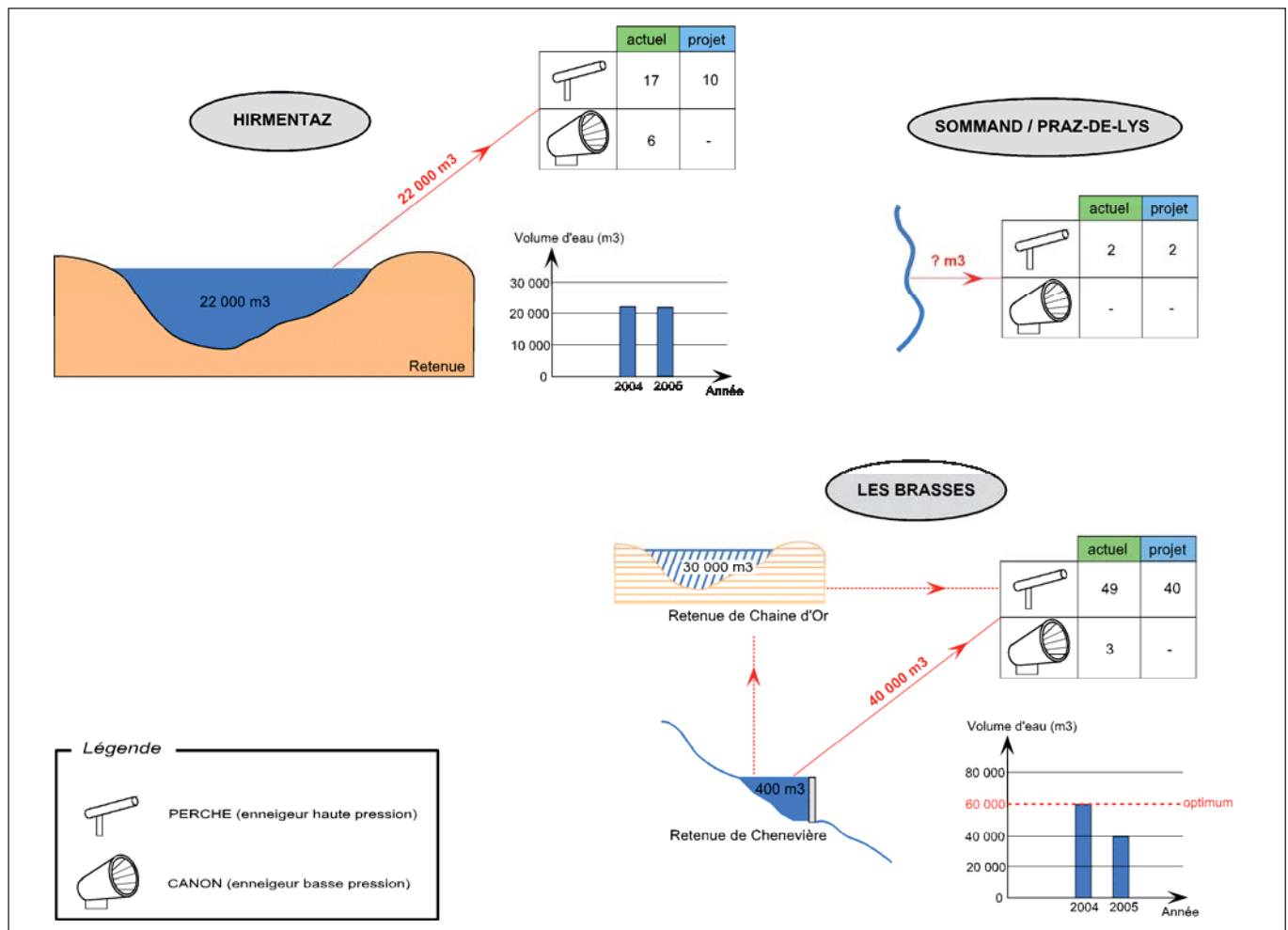


Figure A-3 : Dispositif de prélèvement en eau des petites stations du Giffre pour la neige de culture.
In SED Haute-Savoie et al., 2008

ANNEXE 10 : UNITÉS PASTORALES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Commune	Unités pastorales du Giffre (UP)		Surface boisée des UP du Giffre en 1996		Surface en herbe des UP du Giffre en 1996	
	surface (ha)	% BV Giffre	surface (ha)	% BV Giffre	surface (ha)	% BV Giffre
Bellevaux	263	3%	9	4%	212	3%
Châtillon sur Cluses	0	0%	0	0%	0	0%
Côte d'Arbroz	223	2%	0	0%	221	4%
La Tour	56	1%	2	1%	43	1%
Les Gets	625	6%	47	23%	431	7%
Marignier	83	1%	0	0%	58	1%
Mégevette	437	4%	58	28%	318	5%
Mieussy	917	9%	3	2%	593	10%
Morillon	287	3%	0	0%	180	3%
Onnion	335	3%	78	38%	240	4%
La Rivière Enverse	83	1%	0	0%	82	1%
Samoëns	1 266	12%	9	4%	727	12%
Sixt-Fer-à-Cheval	2 608	25%	0	0%	1 131	18%
Passy	1 116	11%	0	0%	519	8%
Saint-Jeoire	325	3%	0	0%	250	4%
Saint-Sigismond	0	0%	0	0%	0	0%
Taninges	1 305	12%	0	0%	878	14%
Verchaix	531	5%	0	0%	266	4%
BV du Giffre	10 459	100%	206	100%	6 177	100%

Tableau A-35 : Unités pastorales du bassin versant du Giffre.

Source : SEA 74, atlas pastoral, 1996

ANNEXE 11 : MISE AUX NORMES DES BÂTIMENTS AGRICOLES DANS LES ALPAGES

Commune	Alpages	Nombre d'UGB	Mises aux normes de la salle de traite et fabrication	Traitement effluents (fosse à lisiers)	Traitement eaux usées
Sixt Fer à Cheval	Salvadoron Miches	76,25	Oui	Oui	Non
Côte d'Arbroz	Foron	10	?	?	?
Les Gets	Lassare Chery	125	Oui	Oui	Oui
Morillon	La Vieille en Haut	36	Oui	Oui	Oui
Samoëns	Bonnevalette Gouleze	192,5	?	?	?
Samoëns	Gers 1	59,5	Oui	Non	Non
Taninges	Brezy (Sommand)	73,5	Oui	Non	Non

Tableau A-36 : Mise aux normes des bâtiments agricoles dans les alpages de production fromagère du bassin versant du Giffre.

Source : SEA 74 (entretien, 2009)

Commune	Alpages	Nombre d'UGB	Mises aux normes de la salle de traite	Traitement effluents (fosse à lisiers)	Traitement eaux usées
Bellevaux	Les Nants	60	Fosse sommaire		
	Hirmentaz	60	Fosse sommaire		
Marignier	Le Môle	5	Oui	Oui	Oui
Mégevette	Les Fangles ¹	25	Traite mobile		
	Chez Cornier		Oui	Oui	Oui
	La Torche	30	Non	Non	Non
Onnion	Arpaz Aubet		Oui	Oui	Oui
	Raty	60	Traite mobile immobilisée		
	Les Granges	15	Oui	Oui	Oui
	Borbieu		Traite mobile		
	Plaine Joux	41,8	?	?	?
St Jeoire	La Joux	34	Non	Non	Non
Samoëns	Les Saix	60	Oui	Oui	Oui
	Abérieu		Oui	Oui	Oui
Sixt Fer à Cheval	Les Praz	25	Traite mobile		
	Commune Mouillette	136	Traite mobile		
Taninges	Véran	20	?	?	?
	Les Mouillettes	15	?	?	?
Verchaix	Col de Joux Plane	100	Non	Non	Non
	Croz des Clares	59		Oui	
Mieussy	Sommand	155	Traite mobile immobilisée	Non	Non
	Roche Palud	125	Oui	Oui	Oui
	Les Planets	90	Non	Non	Non
	Le Coin	140	Oui	Oui	Oui

Tableau A-37 : Mise aux normes des bâtiments agricoles dans les alpages de production de lait du bassin versant du Giffre.

Source : SEA 74 (entretien, 2009)

**ANNEXE 12 : RÉCAPITULATIF DES DONNÉES SUR LA
GESTION DE L'EAU POTABLE ET DE L'ASSAINISSEMENT DES
COMMUNES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE**

Communes	Gestion	Exploitant	Prix (m3/an) HT eau potable en 2003	Prix (m3/an) HT eau potable en 2005	Volume distribué en 2003	Volume consommé facturé en 2003 (m3/an)	Volume consommé non facturé en 2003 (m3/an)	Rendement net	Indice de fuites linéaires (m3/j/km)	Population desservie par captage	Age moyen du réseau	Nombre d'abonnés	Patrimoine réseau (linéaire total en ml)	Echanges d'eau	Etudes
Sixt Fer à Cheval	Délégue (service appartenant au SIVOM SVM)	Lyonnais des Eaux	1,11	1,61		42 648	6 722	31 %			non renseigné	675	non renseigné	vente locale à Samoëns environ 4000 m3 en 2003	schéma directeur AEP à l'échelle du SIVOM (2005)
Morillon	Délégue (service appartenant au SIVOM SVM)	Lyonnais des Eaux	1,11	1,61	599 790	92 834	6 722	31 %			non renseigné	1759	non renseigné		schéma directeur AEP à l'échelle du SIVOM (2005)
Verchaix	Délégue (service appartenant au SIVOM SVM)	Lyonnais des Eaux	1,11	1,61		44 272		31 %			non renseigné	599	non renseigné		schéma directeur AEP à l'échelle du SIVOM (2005)
Samoëns	Commune	Lyonnais des Eaux	1,11	1,61	755 846	316 487	152 757	67 %	12,00	6504	non renseigné	1486	65 368		
Taninges	Délégue	Compagnie Générale des Eaux	1,44	1,36	550 769	220 523	39 241	47 %	13,50	4350	non renseigné	1757	58 781		schéma directeur eau potable en projet
Les Gets	Régie	Commune	1,22	1,34	565 500	265 000		47 %	18,70	6845	non renseigné	non renseigné	44 000		schéma directeur AEP (1998, Edacere)
La Cote d'Arbroz	Régie	Commune	0,76	0,84	24 000	14 658		61 %		410		non renseigné	4 000		
Mieussy	Régie	Commune	1,57	1,65	277 731	118 228	30 000	54 %	7,20	2030	24	954	48 700		diagnostic du réseau d'eau potable (1996, RDA), poursuivre les DUP
Omon	Régie	Commune	1,48	1,57	155 895	60 584	30 000	65 %	8,70	1500	créé en 1970	non renseigné	20 544	vente à St Jeoire pour l'appoint environ 10 000 m3/an	aucune
Mégevotte	Régie	Commune	0,95	1,12	47 400	26 000		55 %	3,70	580	35	249 en 1999 (à actualiser)	15 600		diagnostic du réseau d'eau potable (RDA, 2000)
St Jeoire	Délégue	Lyonnais des Eaux	1,69	1,77	352 362	158 158	64 354	63 %	12,80		non renseigné	970	27 619		
La Tour	Régie	Commune	1,02	1,09	158 600	52 650		33 %	27,20	1035	non renseigné	non renseigné	10 640		diagnostic du réseau d'eau potable (RDA, 2006)
Marignier	Régie	Commune	0,96	1,01	941 000	304 671		32 %		4900	25	1742 en 1999 (à actualiser)	61 000		diagnostic du réseau d'eau potable (2000), schéma directeur AEP (2005)
La Rivière Enverse	Délégue	Générale des Eaux	1,56	2,13	44 592	20 116		45 %	5,70	489	non renseigné	218	11 727		schéma directeur AEP réalisé en 2008 avec St Sigismond et Chailion
Chailion sur Cluses	Régie	Commune	1,54	1,57	136 400	50 000		37 %	21,10	1110	non renseigné	non renseigné			diagnostic réseau, RDA en 2005 et un schéma directeur AEP en 2008
St Sigismond	Délégue	Générale des Eaux	1,50	2,84	45 523	29 235		64 %	2,70	460	non renseigné	280	15 954		schéma AEP avec Chailion et la Rivière Enverse

Tableau A-38 : Gestion
de l'eau potable sur les
communes du bassin
versant du Giffre.

Source : base SIDEAU,
Conseil Général de
Haute-Savoie, 2005,
actualisée en 2008

Communes	Gestion	Exploitation	Avancée SPANC	Prix (m3/an) HT assainissement	STEP	Milieu récepteur	Rendement de la STEP MES	Capacité épuratoire EH	Taille EH (pollution entrant)	% Population permanente raccordée	% Population touristique raccordée	Type de réseau	Etudes
Sixt Fer à Cheval	SIVOM MCSV	Lyonnaise des Eaux	créé et géré par le SIVOM MCSV	0,80	STEP de Morillon	Giffre	94%	9 300	19 000	36%	27%	En grande partie séparatif	diagnostic du réseau assainissement (1996, RDA) et zonage
Morillon	SIVOM MCSV	Lyonnaise des Eaux	créé et géré par le SIVOM MCSV	0,80		Giffre				73%	97%	Réseau séparatif	diagnostic du réseau assainissement (1996, RDA) et zonage
Verchaix	SIVOM MCSV	Lyonnaise des Eaux	créé et géré par le SIVOM MCSV	0,80		Giffre				52%	59%	Réseau mixte	
Samoëns	SIVOM MCSV	Lyonnaise des Eaux	créé et géré par le SIVOM MCSV	0,80		Giffre				92%	67%	Réseau en partie unitaire (20%)	diagnostic du réseau assainissement (1996, RDA) et zonage
Taninges	Régie	commune maître d'ouvrage	récemment créé par le SIVOM du Haut Giffre pour le contrôle uniquement	1,00	STEP de Taninges pour une partie	Giffre	90%	5 700	6 100	36%	62%	Réseau unitaire dans les parties anciennes et séparatifs sur les tronçons récents	diagnostic réseau (RDA, 2002) et zonage assainissement
Les Gets	Régie	SIVOM de la vallée d'Aulps (pr projet raccordement)	en projet avec le SIVOM vallée de l'Aulps	1,29	STEP des Gets, puis Morzine	Arpetaz	93%	7 000	11 910	90%	72%	2 réseaux en partie unitaire, 10% seulement en séparatif	zonage d'assainissement (2004, Saunier)
La Cote d'Arbroz	Régie	SIVOM de la vallée d'Aulps (pr projet raccordement)	en projet avec le SIVOM vallée de l'Aulps	0,76	raccordée à la station de Morzine	Dranse de Morzine	92%	24 000		73%	44%	Réseau séparatif	diagnostic du réseau d'assainissement (RDA, 1996)
Meusy	Régie	commune	récemment créé par le SIVOM du Haut Giffre pour le contrôle	1,05	1 à Sommand, le centre raccordé à la STEP de St Jecire	Foron de Meusy	40%	2 650	2 900	1%	38%	Effluents directement infiltré ou sommairement collectés	zonage d'assainissement (inconnu)
Onnion	Régie	commune	récemment créé par le SIVOM du Haut Giffre pour le contrôle uniquement	0,89	1 au chef lieu	Ruisseau d'Onnion	70%	1 350	786	45%	57%	Réseau principal	zonage d'assainissement Saunier, 1999)
	Commune				1 à Jorat		non renseigné	300				Microstation privée	
Mégevette	Régie	avec le SIVM Haut-Giffre	récemment créé par le SIVOM du Haut Giffre pour le contrôle		1 nouvelle STEP (2008)			300	300	0%	0%		zonage d'assainissement Saunier, 2003)
St Jecire	Commune	contrat de prestation de service avec le SIVOM de Cluses	SPANC créé et géré par le SIVOM de la région de Cluses	0,70	1 STEP (3 communes raccordées: St Jecire, Meusy, La Tour) traitant les eaux essentiellement industrielles	Risse	91%	2 900	3 875	76%	29%	Réseau mixte	zonage d'assainissement Saunier, 2004)
La Tour	Déléguée	SI d'assainissement de Thy	aucune réflexion	0,73		pour la STEP du Thy : Foron de Fillinges	75%	7 000		49%	45%		zonage d'assainissement (inconnu)
Marignier	SIVOM de Cluses, déléguée	Lyonnaise des Eaux	SPANC créé et géré par le SIVOM de la région de Cluses	1,35	Les Hauts de Marignier en ass non collectif, sinon STEP de Cluses	Giffre	95%	70 000	45 000	61%	32%	Les derniers tronçons unitaires passent en séparatif	schéma directeur d'assainissement (Saunier, 2004)
La Rivière Enverse	Régie	commune	récemment créé par le SIVOM du Haut Giffre pour le contrôle		ni réseau, ni STEP					0%	0%	Dispositifs d'assainissements individuels	zonage d'assainissement 1999
Chatillon sur Cluses	Régie	commune	SPANC créé et géré par le SIVOM de la région de Cluses		projet de raccordement à Taninges					0%	0%	Pas de réseau et pas de projet, assainissement autonome	zonage d'assainissement
St Sigismond	Régie	commune (SIVOM Cluses pour le SPANC)	SPANC créé et géré par le SIVOM de la région de Cluses		projet de raccordement à la STEP de Cluses	Arve				0%	0%	Un réseau de raccordement en projet	zonage d'assainissement 2004

Tableau A-39 :
Gestion de
l'assainissement
sur les communes
du bassin versant
du Giffre.
Source : base
SIDEAU, Conseil
Général de Haute-
Savoie, 2005

ANNEXE 13 : REJETS DES SITES INDUSTRIELS DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE

Commune	Site industriel	Activité	Raccordée ou non	Si oui, nom STEP	Rejet EH	Pollution du milieu kg/l rejetée	Milieu récepteur
Samoëns	Coopérative laitière centrale de Samoëns		oui	STEP de Morillon	1 017		Giffre
Samoëns	Scierie Pasquier Frere	Transformation du bois	non			0,10 MI 0,11 AOX	Giffre
Taninges	SA Lamadour	transformation de produits d'origine animale	oui	STEP de Taninges	695		Giffre
Taninges	Société de salaison Peguet	transformation de produits d'origine animale	oui	STEP de Taninges	800		Giffre
Les Gets	Coopérative laitière des Perrières		non		620	16,93 MO 1,30 MES 0,56 NR 0,25 P	Arpettaz
Mieussy	Coopérative laitière de Mieussy		non		400	34,37 MO 5,29 MES 1,50 NR 0,74 P	Foron de Mieussy
Marignier	48 sites industriels répertoriés dans la fiche de synthèse communale		oui	STEP de Marignier	14 615		Arve
Marignier	Riou Frere SA	activité mécanique	non			2,6 MO 3,90 MES 0,18 NR 0,05 P 0,36 METOX	Giffre
Marignier	SN DEB Decolletage	activité mécanique	non			5,42 MO 5,25 MES 0,24 NR 0,07 P 0,49 METOX	Giffre
Marignier	Société de Fabrication de directions SFD		non			11 MO 22,20 MES 1,55 NR 0,44 P	Giffre
Marignier	Treflerie Perillat	usinage	non			17,89 MO 198,52 MES 1,09 NR 0,02 P	Giffre
St Jeoire	CIBA Speciality Chemical Masterbatch	industrie chimique	oui		1 756		

*Tableau A-40 : Sites industriels et pollution rejetée, recensés par les services techniques du
Conseil Général de Haute-Savoie.*

Source : base SIDEAU, Conseil Général de Haute-Savoie, 2005

Commune	Nom du site industriel	Activité Principale (libellé)	Quantité brute MES	Quantité nette MES	Quantité brute MO
Les Gets	FROMAGERIE	Industrie de lait	0,51	0,51	2,67
Marignier	STE S.F.D. GROUPE Z.F.	Autres activités mécaniques	25,5	7,65	12,75
Marignier	TREFILIERIES PERILLAT S.A.	Laminage, tréfilage, étirage, décapage	139,87	0	9,3
Marignier	SP INDUSTRIE	Mécanique générale, chaudronnerie	1,8	1,8	5,52
Marignier	SOCIETE DE DECOLLETAGE ET MECANIQUE	Mécanique générale, chaudronnerie	0,45	0,45	0,3
Marignier	MEYNET BETON SA	Matériaux de construction, bâtiment et travaux publics	3866,66	0	0
Marignier	LEMAN INSUSTRIE S.A	Autres activités mécaniques	27,6	27,6	18,7
Marignier	MARCEL FERRI	Mécanique générale, chaudronnerie	3,45	3,45	14,48
Marignier	ETS PERNAT EMILE SA.	Mécanique générale, chaudronnerie	25,2	25,2	233,04
Marignier	ALGI INDUSTRIE	Mécanique générale, chaudronnerie	6,75	6,75	15,78
Mieussy	FROMAGERIE	Industrie de lait	4,76	4,76	31,45
Mieussy	A F D	Mécanique générale, chaudronnerie	0,9	0,9	0,6
Morillon	ETS PIERRE DENARIE ET FILS	Transformation du bois	0	0	0
Rivière-Enverse	PUTHOD THIERRY	Mécanique générale, chaudronnerie	0,15	0,15	0,1
St Jeoire	CIBA SPECIALITY CHEMICALS MASTERBATCH SA	Laboratoire de recherche chimique	73,2	7,32	85,4
Samoëns	COOPERATIVE LAITIERE CENTRALE	Industrie de lait	19,28	5,4	52,2
Samoëns	SCIERIE PASQUIER FRERES	Transformation du bois	0	0	0
Taninges	ETS PEGUET S.A. SALAISONS SAVOIE	Transformations de produits d'origine animale	0,1	0,1	0,25
Taninges	FABRIQUE PRODUITS VIANDE	Transformations de produits d'origine animale	6,89	6,89	17,24

Tableau A-41 : Sites industriels et pollution rejetée, recensés au titre de la redevance pollution.
Source : Agence de l'Eau, fichier « redevances pollutions »

ANNEXE 14 : QUALITÉ DES EAUX DE BAINADE DES LACS DE MORILLON ET DES GETS

Lac des Gets :

	Coliformes totaux*	Escherichia Coli*	Entérocoques*
19/06/2006	400	15	<15
10/07/2006	60	15	<15
24/07/2006	180	<15	<15
07/08/2006	20	<15	<15
23/08/2006	30	<15	<15

Lac de Morillon :

	Coliformes totaux*	Escherichia Coli*	Entérocoques*
19/06/2006	400	<15	<15
10/07/2006	10	<15	15
24/07/2006	450	15	<15
07/08/2006	140	<15	<15
23/08/2006	30	<15	<15

* résultats des analyses correspondantes en UFC/100 ml (Unité Formant Colonie)

Normes :

	Impératif	Niveau guide
Coliformes totaux	10 000	500
Escherichia Coli	2 000	100
Entérocoques		100

Tableau A-42 : Qualité des eaux de baignade des lacs de Morillon et des Gets en 2006.
Source : DDASS 74

ANNEXE 15 : ENQUÊTE SUR LE RÔLE DES ACTEURS DANS LA MISE EN PLACE D'UNE GESTION INTÉGRÉE

Question 1 : les connaissances

Quel est l'état de connaissances de l'acteur sur la ressource utilisée? Recensez les données sur (i) les débits ou la qualité de l'eau utilisée, (ii) et également sur l'impact de son usage sur le milieu

- ☐ Des données en continu sur la ressource qui permettent d'évaluer l'impact de l'usage sur le milieu
- ☐ Des données sur une partie de la ressource qui donnent une évaluation approximative de l'usage sur le milieu
- ☐ Des données (non obligatoires), qui donnent l'état de la ressource à un instant mais pas assez en continu pour évaluer l'impact
- ☐ Quelques données peu fiables pour évaluer l'impact
- ☐ Pas de donnée, aucune connaissance sur la ressource et l'impact de son usage

Question 2 : évaluation

Comment évaluez-vous vos actions et votre plan de gestion? Avez-vous des outils d'évaluation spécifiques?

- ☐ Des indicateurs de gestion intégrée renseignés sur un temps long permettant d'améliorer la gestion
- ☐ Des indicateurs de gestion intégrée mis en place trop récemment, pour faire évoluer la gestion
- ☐ Des indicateurs incomplets au sens d'une gestion intégrée (exemple économiques), mais engendrant des améliorations
- ☐ Peu d'indicateurs et pas ou peu d'amélioration de la gestion
- ☐ Pas de suivi

Question 3 : échelle de gestion et de réflexion

Quel est votre territoire d'action et de réflexion (solidarité)? Est-il pertinent pour une gestion intégrée?

- ☐ Réflexion et action à l'échelle du bassin versant
- ☐ Réflexion à l'échelle du bassin versant et un territoire d'action plus limité (administratif, bassin de vie)
- ☐ Réflexion et action à l'échelle administrative mais élargie à une intercommunalité "cohérente"
- ☐ Réflexion et action à l'échelle d'un territoire strictement administratif (1 commune)
- ☐ Réflexion et action à une échelle non légitime, ni d'un point de vue politique, ni d'un point de vue hydrographique

Question 4 : intégration des usages

Prise en compte des autres usages impactés dans la gestion

- ☐ Une vision globale des autres usages impactés qui sont pris en compte dans la gestion
- ☐ Une prise en compte d'un nombre plus limité d'usages dans la gestion
- ☐ Une vision globale des autres usages mais peu intégrés dans la gestion (ou en cours d'intégration)
- ☐ Connaissances d'un ou deux usages mais une intégration difficile (des efforts en cours)
- ☐ Aucune connaissance des autres usages, une gestion sectorielle

Question 5 : rapport gestionnaire/usages/ressource et autres acteurs en fonction des perceptions de l'acteur

Type de rapports pour mesurer la faisabilité d'un travail en partenariat avec les autres acteurs

- ☐ [70,100]% de rapports avec les autres acteurs de l'eau débouchent sur un partenariat
- ☐ [50,70]% de rapports avec les autres acteurs de l'eau débouchent sur un partenariat
- ☐ [30,50]% de rapports avec les autres acteurs de l'eau débouchent sur un partenariat
- ☐ quelques partenariats possibles : [1,30]% de rapports avec les autres acteurs de l'eau débouchent sur un partenariat
- ☐ Aucun partenariat possible

Question 6 : implication des politiques dans la gestion de l'usage

Connaissances de l'usage et implication des communes

- ☐ De par sa responsabilité, la commune est gestionnaire ou étroitement impliquée dans la gestion de l'usage
- ☐ La commune a délégué la gestion de l'usage mais reste très impliquée
- ☐ La commune a connaissance de l'usage, mais elle est seulement concertée
- ☐ La commune n'a pas de connaissance ou reste peu ou pas concertée
- ☐ Des conflits d'usage entre la commune et le gestionnaire

Question 7 : implication des autres acteurs de l'eau et usagers

Nombre de conventions ou de partenariats avec d'autres acteurs de l'eau et les usagers

- ☐ Plusieurs partenariats avec des acteurs locaux dans la gestion de l'usage
- ☐ Des partenariats en nombre plus limité mais des relations informelles
- ☐ Implication des autres acteurs de l'eau et usagers dans la gestion sans partenariat formalisé
- ☐ Faible implication des acteurs
- ☐ Pas de partenariat, aucun lien avec les acteurs

Question 8 : concertation

Le gestionnaire participe-t-il ou a-t-il mis en place un processus de concertation ?

- ☐ Forte participation à des groupes de pilotage, réunion de travail avec un grand nombre d'acteurs
- ☐ Participation à des réunions avec un nombre d'acteurs plus limité
- ☐ Une participation plus occasionnelle à des groupes de pilotage, quelques rencontres avec d'autres acteurs de l'eau
- ☐ Peu de liens avec d'autres acteurs
- ☐ Aucune concertation avec d'autres acteurs de l'eau

Question 9 : sensibilisation, communication

Nombre d'actions de sensibilisation engagées par l'acteur?

- ☐ Un grand nombre d'actions de sensibilisation auprès du grand public et de tous les usagers avec des retours positifs
- ☐ Quelques actions de sensibilisation grand public, sans recul suffisant pour l'évaluation
- ☐ Des actions de sensibilisation très ciblées
- ☐ Peu d'actions de sensibilisation, quelle que soit la catégorie d'acteurs visée
- ☐ Pas d'action de sensibilisation

Question 10 : financements

Quels sont les financements mobilisés : type de contrat, durée, financeur, prise en compte d'autres usages?

- ☐ Financements stables de longue durée intégrant d'autres usages et la préservation du milieu
- ☐ Financements de plus courte durée, plusieurs financeurs, prise en compte du milieu et/ou usage
- ☐ Des financements plus sectoriels qui évoluent vers plus d'intégration
- ☐ Des financements sectoriels qui ne fera pas évoluer la pratique du gestionnaire vers plus d'intégration
- ☐ Des financements instables et limités qui réduisent la satisfaction d'autres usages

Question 11 : évaluation économique

Enjeux socioéconomiques de l'usage, son importance et son intégration dans le système socioéconomique.

- ☐ Forte importance, l'usage est intégré dans un système socioéconomique durable
- ☐ Forte importance, mais l'usage est intégré dans un système socioéconomique moins durable (changement climatique par exemple)
- ☐ Usage moins important (de plus faibles retombés socioéconomiques),
- ☐ L'usage est intégré dans un système socioéconomique non durable (par manque de rentabilité par ex)
- ☐ L'usage n'est pas intégré dans un système socioéconomique (marginal)

Question 12 : degré d'intégration de la réglementation, sa complexité et son contrôle

Quelles réglementations s'appliquent à l'usage? Comment elles couvrent l'usage? Son application et son contrôle?

- ☐ Des réglementations qui couvrent bien l'usage, bien appliquées et contrôlées
- ☐ Des réglementations qui couvrent bien l'usage, mais toutes ne trouvent pas leur application
- ☐ Des réglementations qui couvrent relativement bien l'usage, mais une application insuffisante par manque de communication ou contrôle
- ☐ Des réglementations qui couvrent mal l'usage et une application insuffisante
- ☐ pas de réglementation appliquée

Question 13 : droit de propriété et droit d'eau

L'acteur maîtrise-t-il le foncier pour gérer son usage? Quelle est la part de la maîtrise foncière pour une gestion efficace?

- ☐ L'acteur maîtrise suffisamment le foncier pour gérer son usage (une correspondance entre droit de propriété et droit d'eau)
- ☐ L'acteur ne maîtrise pas le foncier, mais le droit d'eau est suffisant
- ☐ L'acteur ne maîtrise pas le foncier, des négociations pour appliquer le droit d'eau (par exemple : pour des travaux d'aménagement)
- ☐ L'acteur ne maîtrise pas le foncier, des difficultés pour appliquer son droit d'eau (négociations difficiles)
- ☐ Le foncier empêche l'application du droit d'eau ou une gestion efficace

Question 14 : moyens techniques du gestionnaire

Quelles techniques sont utilisées par le gestionnaire? Lui permettent-elles de mettre en place une gestion intégrée?

- ☐ Des techniques adaptées à une gestion intégrée et applicables
- ☐ Des techniques adaptées mais plus difficilement applicables en zone de montagne par exemple
- ☐ Peu de techniques adaptées mais applicables
- ☐ Peu de techniques adaptées et difficilement applicables
- ☐ Pas de technique adaptée

Question 15 : planification

Durée du plan de gestion ou échelle de temps du gestionnaire

- ☐ Une planification à moyen ou long terme (+ de 10 ans) prenant en compte les évolutions des paramètres
- ☐ Une planification à moyen terme (entre 5 et 10 ans) avec une anticipation sur le futur
- ☐ Une planification à moyen ou long terme sans anticipation sur le futur
- ☐ Une planification très limitée (1 année)
- ☐ Une gestion au jour le jour

Question 16 : structure du gestionnaire

Rôle institutionnel de la structure : responsabilité, légitimité, compétences élargies

- ☐ Une structure adaptée pour une gestion intégrée : intérêt général, légitimité d'intervention, compétences élargies (aménagement du territoire)
- ☐ Forte légitimité et reconnaissance, mais des compétences plus limitées
- ☐ Plus faible légitimité et reconnaissance, une responsabilité limitée (intérêt purement économique)
- ☐ Peu de légitimité et de reconnaissance
- ☐ Pas de légitimité et reconnaissance : l'acteur n'est pas identifié comme un acteur de l'eau

Question 17 : représentation du gestionnaire sur le territoire

Le gestionnaire décideur est-il implanté localement ou s'appuie-t-il sur des relais locaux pour mener les actions de gestion?

- ☐ Forte représentation locale du gestionnaire décideur
- ☐ Faible représentation locale mais un ancrage territorial via la maîtrise du foncier et/ou par des acteurs locaux
- ☐ Faible représentation locale et peu de relais locaux
- ☐ Pas de représentation locale et peu de relais locaux
- ☐ Pas de représentation locale et ni de relais locaux

Question 18 : pratiques du gestionnaire et aptitude à les modifier

Qualifier son mode de gestion et son aptitude à modifier ses pratiques pour tendre vers une gestion intégrée

- ☐ Mode de gestion intégrée et un comportement qui vise cet état
- ☐ Mode de gestion de plus en plus intégrée
- ☐ Mode de gestion peu intégrée et un projet d'évoluer vers ce sens (lancement d'une démarche qualité, diagnostic)
- ☐ Mode de gestion pas intégrée et pas de projet d'évolution
- ☐ Mode de gestion pas intégrée et réticences à évoluer

Tableau A-43 : Questionnaire d'enquête sur le système de gestion de l'eau des acteurs.

Etape du processus de gestion	Indicateur	Barème de notation					
		très bon	bon	moyen	passable	mauvais	
Connaissances	Etat des connaissances de l'acteur sur la ressource utilisée	des données en continu sur la ressource qui permettent d'évaluer l'impact de l'usage sur le milieu	des données sur une partie de la ressource qui donnent une évaluation approximative de l'usage sur le milieu	des données qui donnent l'état de la ressource à un instant mais pas assez en continu pour évaluer l'impact	quelques données peu fiables pour évaluer l'impact	pas de donnée, aucune connaissance sur la ressource et l'impact de son usage	
	Mise en place d'outil d'évaluation	Des indicateurs de gestion intégrée renseignés sur un temps long permettant d'améliorer la gestion	Des indicateurs de gestion intégrée mis en place trop récemment pour faire évoluer la gestion	Des indicateurs incomplets au sens d'une gestion intégrée (exemple: économiques) avec quelques améliorations	Peu d'indicateurs et pas ou peu d'amélioration de la gestion	Pas de suivi	
	Territoire d'action et de réflexion (solidarité) pour tester la pertinence d'une gestion intégrée	Réflexion et solidarité à l'échelle du bassin versant et territoire d'action "cohérent"	Réflexion à l'échelle du bassin versant et un territoire d'action plus limité (administratif, bassin de vie)	Réflexion et action à une échelle administrative mais élargie à une intercommunalité	Réflexion et action à une échelle strictement administrative limitée à une commune	Réflexion et action à une échelle pas légitime (ni politique, ni hydrologique)	
Intégration des usages	Usages intégrés dans la gestion	Une vision globale des autres usages impactés et prise en compte dans la gestion	Prise en compte d'un nombre plus limité d'usages dans la gestion	Une vision globale des autres usages mais peu intégrés dans la gestion (ou en cours d'intégration)	Connaissances d'un ou 2 usages mais une intégration difficile (des efforts en cours)	Pas connaissance des autres usages, une gestion sectorielle	
	Faisabilité d'un partenariat avec les autres acteurs	Des rapports qui permettent un grand nombre de partenariats avec les autres gestionnaires : [70, 100%] des rapports	[50, 70%] de rapports avec les autres acteurs de l'eau débouchent sur un partenariat	[30, 50%] de rapports avec les autres acteurs de l'eau débouchent sur un partenariat	quelques partenariats possibles: [1, 30%] des rapports avec les autres acteurs de l'eau	Aucun partenariat possible	
Intégration des acteurs	Connaissances de l'usage et implication des communes	De par sa responsabilité, la commune est gestionnaire ou étroitement impliquée dans la gestion de l'usage	La commune a délégué la gestion de l'usage mais reste très impliquée	La commune a connaissance de l'usage, mais elle est seulement concertée	La commune n'a pas de connaissance et/ou reste peu ou pas concertée	Des conflits d'usage entre la commune et le gestionnaire	
	Nombre de conventions, de partenariats entre acteurs de l'eau	Plusieurs partenariats avec des acteurs locaux dans la gestion de l'usage	Des partenariats en nombre plus limité mais des relations informelles	Implication des autres acteurs de l'eau dans la gestion sans partenariat formalisé	Faible implication des acteurs	Pas de partenariat, aucun lien avec les acteurs	
Communication, concertation	participation du gestionnaire à un processus de concertation	Fort participation à des groupes de pilotage, réunion de travail avec un grand nombre d'acteurs	Participation à des réunions avec un nombre d'acteurs plus limité	Une participation plus occasionnelle à des groupes de pilotage, quelques rencontres avec d'autres acteurs de l'eau	Peu de liens avec d'autres acteurs	Aucune concertation avec d'autres acteurs de l'eau	
	Nombre d'actions de sensibilisation et de communication	Un grand nombre d'actions de sensibilisation grand public avec des retours positifs	Quelques actions de sensibilisation grand public, sans recul suffisant pour l'évaluation	Des actions très ciblées	Pau d'actions de sensibilisation, quel que soit le public visé	Pas d'action de sensibilisation	
Economie et moyens financiers de mise en œuvre de la gestion	Type de contrat de financement (durée, nombre de financeurs), et prise en compte d'autres usages et le milieu	Financements stables de longue durée intégrant d'autres usages et la préservation du milieu	Financements de plus courte durée, plusieurs financeurs, plus faible intégration (seulement 1 usage et/ou milieu)	Des financements plus sectoriels et plus incertains, qui évoluent vers plus d'intégration	Des financements sectoriels qui ne font pas évoluer la pratique du gestionnaire vers plus d'intégration si aucune réforme	Des financements instables et limités, qui réduisent la satisfaction d'autres usages	
	Intégration de l'usage dans le système socioéconomique	Fort importance, l'usage est intégré dans un système socioéconomique durable	Fort importance, mais l'usage est intégré dans un système socioéconomique moins durable (à cause du changement climatique par exemple)	Usage moins important (de plus faibles retombées socioéconomiques)	L'usage est intégré dans un système socioéconomique non durable (par manque de rentabilité par exemple)	L'usage n'est pas intégré dans un système socioéconomique (marginal, voué à disparaître)	

Etape du processus de gestion	Indicateur	Barème de notation				
		très bon	bon	moyen	passable	mauvais
Moyens juridiques et institutionnels	Degré d'intégration de la réglementation, sa complexité et son contrôle	Des réglementations qui couvrent bien l'usage, bien appliquées et contrôlées	Des réglementations qui couvrent bien l'usage, mais toutes ne trouvent pas leur application	Des réglementations qui couvrent relativement bien l'usage, mais une application insuffisante par manque de communication, transparence ou contrôle	Des réglementations qui couvrent mal l'usage et une application insuffisante	Pas de réglementation appliquée
	Correspondance entre droit de propriété du sol et droit d'eau ou importance du droit de propriété dans la gestion	L'acteur maîtrise suffisamment le foncier pour gérer son usage (correspondance entre droit de propriété et droit d'eau)	L'acteur ne maîtrise pas le foncier, mais le droit d'eau est suffisant pour une gestion efficace	L'acteur ne maîtrise pas le foncier, des négociations pour appliquer le droit d'eau (par ex : des travaux d'aménagement)	L'acteur ne maîtrise pas le foncier, des difficultés pour appliquer son droit d'eau (négociations difficiles)	Le foncier empêche l'application du droit d'eau ou une gestion efficace
	Durée du plan de gestion ou échelle du temps de gestionnaire	Une planification à moyen ou long terme (+ de 10 ans) prenant en compte les évolutions des paramètres (changement climatique par exemple)	Une planification à moyen terme (entre 5 et 10 ans) avec une anticipation sur le futur	Une planification à moyen terme sans anticipation sur le futur	Une planification plus limitée	Une gestion au jour le jour
Techniques	Techniques adaptées pour une gestion intégrée	Des techniques adaptées à une gestion intégrée et applicables	Des techniques adaptées mais plus difficilement applicables en zones de montagne par exemple	Peu de techniques adaptées mais applicables	Peu de techniques adaptées et difficilement applicables	Pas de technique adaptée
Structure d'actions	Rôle institutionnel : légitimité, reconnaissance, compétences et responsabilité du gestionnaire	Une structure adaptée pour une gestion intégrée : intérêt général, légitimité d'intervention, compétences élargies (usages et aménagement du territoire)	Forte légitimité et reconnaissance, mais des compétences plus limitées ou un intérêt économique	Plus faible légitimité et reconnaissance, une responsabilité limitée (exemple : intérêt purement économique)	Peu de légitimité et de reconnaissance	Pas de légitimité et ni de reconnaissance : l'acteur n'est pas identifié comme un acteur de l'eau
	Degré de représentation sur le territoire d'action	Forte représentation locale du gestionnaire	Faible représentation locale mais un ancrage territorial via la maîtrise du foncier et/ou par des acteurs locaux (Conservatoires)	Faible représentation locale et peu de relais locaux	Pas de représentation locale et peu de relais locaux	Pas de représentation locale
	Niveau d'intégration du mode de gestion et aptitude à évoluer	Mode de gestion intégrée et un comportement qui vise cet état	Mode de gestion de plus en plus intégrée (évolution des pratiques en cours)	Mode de gestion peu intégrée et un projet d'évoluer vers ce sens (lancement démarche qualité, diagnostic)	Mode de gestion pas intégrée et pas de projet d'évolution	Mode de gestion pas intégrée et réticences à évoluer

Tableau A-44 : Grille d'évaluation du système de gestion de l'eau des acteurs pour atteindre une gestion intégrée.

Etape du processus de gestion	Acteurs	Acteurs décideurs opérationnels privés							Acteurs décideurs publics				Réali- sateur	Acteurs régulateurs					Acteur sociétal	Total des notes	Moyenne (/5)
		exploitant AEP assainissement	exploitant domaine skiable	exploitants hydroélectricité	pratiquants sports eaux vives	gestionnaire forêt publique	exploitants agricoles	Gestionnaires pêche et milieux	syndicat gestionnaire tourisme nature	SIVM Haut Giffre (contrat de rivière)	Commune	Département	secteur privé (bureau d'études)	DDEA	DDASS	DIREN	Milieu (ONEMA)	Agence de l'Eau	Conservatoire		
Connaissances	Connaissances	3	1	4	2	2	1	4	4	5	2	3	3	4	4	4	4	4	4	58	3,22
	Evaluation	4	3	5	1	1	2	4	3	5	3	4	3	3	4	5	4	5	1	60	3,33
Echelle de gestion	Echelle de gestion	3	1	5	3	3	4	5	4	5	3	4	3	4	5	5	5	5	3	70	3,89
	Gestion multifonctionnelle	2	2	4	3	2	3	3	4	5	2	3	4	4	2	3	3	4	3	56	3,11
Intégration des usages	Rapports entre acteurs et usage/ressource	2	2	3	2	4	3	3	4	5	5	5	3	5	3	3	4	5	1	62	3,44
	Implication communes	5	4	4	1	2	3	3	4	2	5	5	5	5	5	2	2	4	2	63	3,50
Intégration des acteurs	Implication acteurs de l'eau et usagers	4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	3	5	2	3	4	4	2	61	3,39
	Concertation	3	1	3	3	3	3	3	3	5	4	4	2	5	4	4	3	5	2	60	3,33
Communication, concertation	sensibilisation	3	3	3	3	2	3	3	2	5	3	3	4	2	3	4	4	5	3	58	3,22
	Financement	2	2	2	3	1	2	2	3	5	4	4	4	2	2	3	4	3	2	50	2,78
Economie et moyens financiers de mise en œuvre de la gestion	Enjeux socioéconomiques	5	4	5	4	4	5	3	4	3	5	5	5	1	5	4	1	4	2	69	3,83
	Réglementation	3	2	5	3	2	3	4	2	4	4	4	5	3	3	3	3	4	3	60	3,33
Moyens juridiques et institutionnels	Droit de propriété/droit d'usage	4	3	4	3	1	2	3	3	2	5	5	5	1	1	1	1	1	2	47	2,61
	Planification	4	4	5	4	3	3	4	4	4	3	4	3	2	3	2	4	5	3	64	3,56
Techniques	Techniques	3	5	5	5	1	5	4	4	5	3	5	4	4	4	4	3	4	3	71	3,94
	Structure gestionnaire (compétence)	3	1	4	2	4	4	4	5	4	3	1	3	5	4	4	4	5	4	64	3,56
Structure d'actions	Représentation territoire	5	4	4	3	5	4	5	5	5	5	4	3	4	2	2	4	2	5	71	3,94
	Pratiques intégrées et évolution	3	3	3	4	3	3	2	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	60	3,33
Total des notes		61	47	72	53	45	55	63	65	77	66	70	66	63	59	60	61	73	48		
Moyenne (/5)		3,39	2,61	4,00	2,94	2,50	3,06	3,50	3,61	4,28	3,67	3,89	3,67	3,50	3,28	3,33	3,39	4,06	2,67		
Moyenne pondérée par domaine (/5)		3,22	2,59	4,11	3,07	2,35	3,22	3,57	3,65	4,48	3,43	3,91	3,65	3,54	3,41	3,56	3,44	4,15	2,70		

Tableau A-45 : Récapitulatif des notes des systèmes de gestion de l'eau de chaque catégorie d'acteurs.

Acteurs décideurs opérationnels privés

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Connaissances	3	De nombreuses données détenues par l'exploitant portent sur le réseau et les volumes d'eau injectés dans le réseau. Les données sur les sources ne sont pas obligatoires (en dehors des schémas directeurs d'eau potable) et le suivi des sources reste globalement insuffisant. Sur le Giffre, les exploitants font des prélèvements à la demande des communes, de l'ordre d'une fois/semaine en période d'étiage et sinon une fois/mois depuis 1990. Ils reconnaissent que les données obtenues sont peu fiables à cause du jaugeage et des problèmes d'accessibilité des sources en montagne. Autre limite : peu de commune évalue le volume non facturé destiné à un usage public comme les fontaines, à cela s'ajoute des déficiences de compteurs. D'où il est difficile d'évaluer précisément le rendement d'un réseau net et la consommation moyenne de l'abonné en ne s'appuyant que sur les données de l'exploitant.
Evaluation	4	Des indicateurs de performance de gestion intégrée sont devenus obligatoires (décret du 2 mai 2007), mais leur application est prévue pour l'été 2009.
Echelle de gestion	3	L'intercommunalité rend de plus en plus pertinente l'échelle de réflexion (des études globales comme les schémas directeurs, complétées par des études communales). Cependant, la réflexion est toujours limitée au territoire administratif et ne tient pas assez compte des interactions amont/aval.
Intégration usages	2	L'AEP est l'usage prioritaire sur tous les autres usages, même sur la ressource. Aucune étude d'impact n'est réalisée sur les prélèvements actuels ou futurs. La gestion quantitative a été délaissée sur le plan politique qui a donné la priorité à la sécurisation « sanitaire » avec le Plan Santé. On assiste néanmoins à de nouveaux arbitrages avec d'autres usages économiques comme la neige de culture en montagne.
Partenariats possibles	2	L'eau est considérée comme un bien marchand, l'enjeu économique prévaut sur l'enjeu environnemental et la solidarité amont/aval. Quelques partenariats avec d'autres acteurs économiques d'hydroélectricité ou du tourisme sont développés.
Implication communes	5	Les communes responsables de l'eau et de l'assainissement, sont les gestionnaires des ressources. Elles voient leur rôle renforcé en matière d'assainissement collectif et non collectif par la LEMA. La commune est l'acteur central qui entretient des relations avec ses usagers et administrés.
Implication autres acteurs	4	L'exploitant d'un réseau d'eau potable a des relations régulières avec l'Agence de l'Eau (sur le plan quantitatif), la DDASS (sur le plan qualitatif) et les services techniques du département. Concernant l'assainissement, l'exploitant doit communiquer le suivi des installations à la DDEA (banque de données résiduelles urbaines) et au département. Dans certains cas, il met en place des conventions tri partie entre industriel, exploitant et commune pour limiter la pollution rejetée par l'industriel (exemple sur le Giffre).
Concertation	3	Les distributeurs d'eau sont représentés dans le comité de bassin et le Conseil d'Administration de l'Agence de l'eau pour participer à l'élaboration de la politique de l'eau, mais à une échelle plus locale (contrat de rivière) ils ne sont pas consultés, la concertation se limite aux communes et à quelques usagers.
Sensibilisation	3	La réticence à payer est essentiellement liée au manque de transparence et de gouvernance. Suite à ce constat, le système juridique a évolué, obligeant la commune ou l'exploitant à plus de transparence, en tant que service public, respect du principe de transparence et d'équilibre financier. Mais des efforts de communication restent à faire pour rendre plus lisibles les rapports. Les exploitants reconnaissent qu' "une sensibilisation technique et financière reste à faire auprès des abonnés".
Financement	2	Le principe "l'eau doit payer l'eau" ne s'applique pas sur les communes rurales. Faire payer l'eau pose également un problème culturel. De plus, les aides sont de plus en plus difficiles à obtenir auprès de l'Agence de l'Eau. La fiscalité est trop faible pour faire face aux investissements dus aux besoins d'AEP et assainissement des nouveaux logements, notamment en station (Rolland, 2006).
Enjeux socioéconomiques	5	AEP est un enjeu socioéconomique fort : l'eau est considérée avant tout comme un bien marchand (économique) mais qui doit être accessible à tous (social).
Réglementation	3	L'AEP est l'usage le plus réglementé avec des normes de potabilité parfois trop strictes. On déplore une absence de volonté politique pour appliquer certaines réglementations, confrontées à des problèmes d'urbanisme, économiques et à un manque d'appuis techniques. Les échéances réglementaires ne sont pas respectées : la protection des captages était déjà obligatoire en 1997, les SPANC devaient être créés avant le 30 déc 2005 (date repoussée au 31 déc 2012). Il n'existait pas de cadre réglementaire en France concernant la gestion patrimoniale des réseaux d'eau, avant l'arrivée du décret du 2 mai 2007 (introduisant des indicateurs de performance dans le rapport du maire sur le prix, mais aussi la qualité des services d'eau et d'assainissement). Y figurent par exemple le rendement du réseau de distribution et le taux moyen de renouvellement des réseaux d'eau potable.
Droit de propriété/ droit d'usage	4	L'exploitant d'une source est souvent le propriétaire. La commune doit par le code de la santé acheter les parcelles des captages. Sur le BV du Giffre, les communes ont acheté à plus de 70% les périmètres immédiats. Les transferts d'eau entre communes montrent que le droit de propriété l'emporte sur le besoin.
Techniques	3	Des techniques de gestion performantes existent et couvrent l'ensemble de la filière AEP et assainissement, mais elles sont parfois coûteuses en milieu de montagne. Les techniques de surveillance sont également performantes : station d'alerte, station de surveillance, sondes multiparamètres, biocapteurs (détecter impact d'une pollution sur le milieu naturel). La station d'alerte constitue un outil complémentaire à l'analyse en laboratoire. Avec un marché en pleine expansion, ces outils deviennent aujourd'hui simples de fonctionnement et accessibles en terme de coûts. Il faut néanmoins relativiser ces avancées technologiques avec l'état des réseaux d'eau en montagne, qui se caractérise généralement par des rendements faibles de l'ordre de 50% et par des stations d'épuration sous dimensionnées par rapport aux rejets des populations touristiques.
Planification	4	En délégation, les durées des contrats sont à la baisse pour accroître la concurrence (entre 8 à 12 ans). En régie, la planification peut être influencée par l'échéance électorale, mais les schémas directeurs imposent une prise en compte du long terme.
Structure gestionnaire	3	En délégation, l'exploitant n'est pas le gestionnaire (qui reste la commune). Soulignons que la délégation des compétences en assainissement collectif au syndicat reste souvent partielle. La commune veut garder la maîtrise de son réseau de collecte sur son territoire.
Représentation territoriale	5	Communes et exploitants sont des acteurs locaux.
Pratiques intégrées et évolution	3	Une évolution des pratiques : amélioration de la communication (décret du 2 mai 2007 instaurant l'obligation de communiquer sur un certain nombre d'indicateurs de performances), acquisition de données sur les sources, évolution des normes avec la mise en place de 3 nouvelles normes de services : ISO 24510 (pour le service à l'utilisateur), ISO 24511 (pour le service AEP) et ISO 24512 (pour le service assainissement). Toutes visent à améliorer la gouvernance et la performance des réseaux, complétant les normes ISO 9001 et ISO 14001 de management. Concernant l'intégration des autres usages, les pratiques évoluent plus lentement.

Tableau A-46 : Notation du système de gestion des exploitants privés d'eau potable ou d'assainissement.

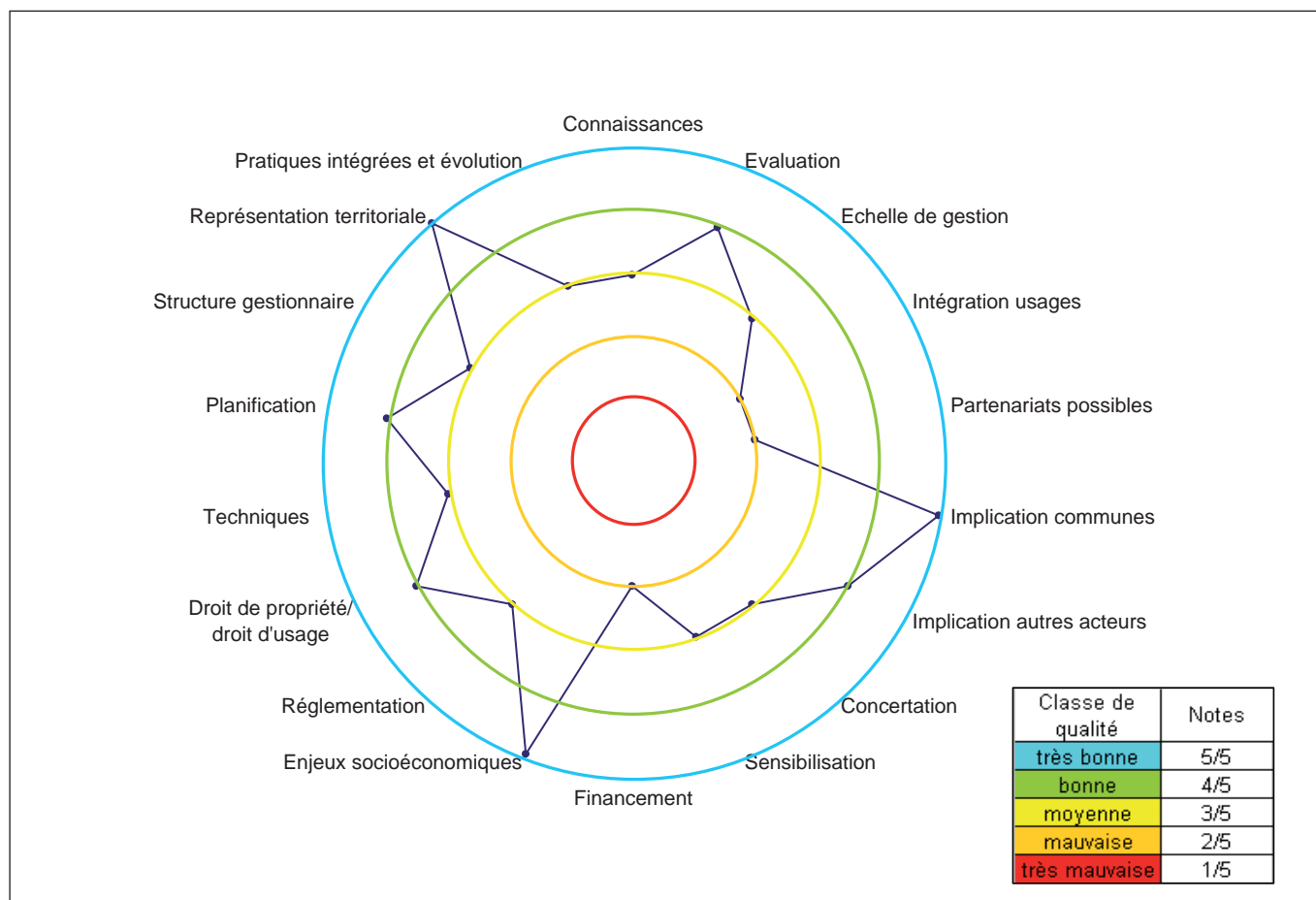


Figure A-4 : Radar d'évaluation du système de gestion des exploitants privés d'eau potable ou d'assainissement pour atteindre une gestion intégrée.

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Connaissances	1	Aucune donnée ne porte sur le milieu aquatique pour mesurer l'impact de l'usage. Les prélèvements sont effectués sans connaissance des débits réels et sans analyse des conséquences. Les volumes d'eau utilisés pour l'enneigement sont de plus en plus suivis par les exploitants pour optimiser la gestion et réduire les coûts d'enneigement.
Evaluation	3	Le suivi porte sur des indicateurs de performance pour la détection et la maîtrise des risques financiers
Echelle de gestion	1	L'échelle d'action correspondant à l'échelle de réflexion est celle du domaine skiable. Le regroupement de domaines skiables engendre un décalage entre le territoire politique et celui du développement touristique
Intégration usages	2	Le système de gestion intègre comme autre usage l'AEP, pour des raisons techniques sur l'alimentation en eau des enneigeurs (utilisation des trop plein de réservoir ou d'une retenue d'eau potable). Les retenues d'altitude sont également mises à disposition pour l'incendie.
Partenariats possibles	2	L'approche économique du gestionnaire n'incite pas à considérer la ressource comme un bien commun patrimonial.
Implication communes	4	En régie (domaine du Praz de Lys), la commune est gestionnaire de son domaine skiable. Dans le cas d'une délégation, elle reste impliquée dans la gestion du domaine, soit dans le cadre du contrat de délégation de service public, soit dans le cadre de procédures de type permis de construire pour des travaux de piste. La commune entretient également des relations informelles avec l'exploitant de son domaine (une bonne entente en général).
Implication autres acteurs	2	Les autres acteurs de l'eau sont faiblement impliqués dans les pratiques d'enneigement d'un domaine skiable, en dehors de l'exploitant du réseau AEP.
Concertation	1	Le gestionnaire n'est pas reconnu comme un acteur de l'eau : il est exclu de tous les processus de concertation aussi bien au niveau national (comité de bassin, Conseil d'Administration de l'Agence de l'Eau) que local (contrat de rivière du bassin versant du Giffre).
Sensibilisation	3	La communication porte essentiellement sur l'équipement d'un domaine (enneigeurs, km de pistes et de remontées mécaniques) à des fins de marketing. Elle occulte la question de la disponibilité de l'eau et des coûts d'entretien d'un domaine (lié à l'enneigement artificiel).
Financement	2	Les financements sont encore trop sectoriels (contrat objectif du département, plan Etat-Région sur 3 à 5 ans). Ils sont essentiellement axés sur l'offre hivernale, en terme de projet de développement basé sur le ski nordique (contrat objectif du département de Haute-Savoie).
Enjeux socioéconomiques	4	Cet usage représente un fort enjeu socioéconomique (1 € de forfait rapporte 7 € pour l'économie locale, Champion, 2002)
Réglementation	2	Le système réglementaire est mal adapté à la production de neige, et les demandes d'autorisation pour le prélèvement d'eau ne sont pas toujours respectées. Il semblerait que le contrôle se renforce aujourd'hui. Au niveau des retenues, le cadre réglementaire concernant leur construction et leur gestion est insuffisant. Par exemple, les retenues d'une superficie inférieure à 10 ha ne sont pas soumises à étude d'impact (article R122-5 du code de l'environnement). Quant à la LEMA, elle concerne essentiellement la production de neige de culture (prélèvement eau) et aucune réglementation ne porte sur les rejets.
Droit de propriété/ droit d'usage	3	Sur les Gets, l'exploitant Sagets n'est ni propriétaire des aménagements, ni propriétaire des pistes. Dans certains cas, (Grand Massif), l'exploitant peut être propriétaire des aménagements (investissements) mais non propriétaire des pistes. L'exploitant qui a la compétence "investissement" est de fait plus informé des réglementations sur l'eau.
Techniques	5	Les retenues d'altitude deviennent de plus en plus multifonctionnelles (pêche, golf, AEP sur Les Gets) et intégrées au paysage. Des techniques ont été développées pour optimiser la gestion et réduire les coûts de l'enneigement (limitation du regel de l'eau dans la retenue, gestion par informatique des enneigeurs, ...).
Planification	4	Les gestionnaires des domaines skiables ont une stratégie à long terme. Sur le Grand Massif, le contrat d'exploitation est sur 18 ans, avec un retour d'investissement sur 15 ans. La gestion du domaine se fait sur une saison, mais le décideur (comme la Compagnie des Alpes) investit sur du long terme, en prenant en compte l'évolution de certains paramètres (clientèle, climat). Cependant le changement climatique n'est pas pris en compte par l'ensemble des professionnels des domaines skiables. Le guide sur l'enneigement artificiel du SNTF l'occulte par exemple.
Structure gestionnaire	1	Dans le cas d'une délégation, la structure (qui est souvent une SEM) n'est pas un cadre de concertation pour une gestion intégrée. Elle souffre également d'un manque de reconnaissance puisqu'elle n'est pas identifiée comme acteur de l'eau
Représentation territoriale	4	Dans le cas d'une délégation, le décideur (Compagnie des Alpes) peut être loin du terrain, mais s'appuie sur des acteurs locaux pour gérer le domaine.
Pratiques intégrées et évolution	3	Leurs pratiques évoluent dans le cadre des démarches qualité comme la certification Iso 14001 (application des réglementations sur l'eau, connaissance des périmètres de sources, mise en place de procédures de gestion des pollutions et d'actions préventives comme un système de rétention pour les produits polluant ou des vérifications annuelles des équipements, ...). Au niveau de l'eau, les exploitants questionnés semblent intéressés à échanger avec d'autres acteurs de l'eau et connaître davantage le milieu.

Tableau A-47 : Notation du système de gestion des exploitants privés de domaine skiable d'un point de vue de la ressource en eau.

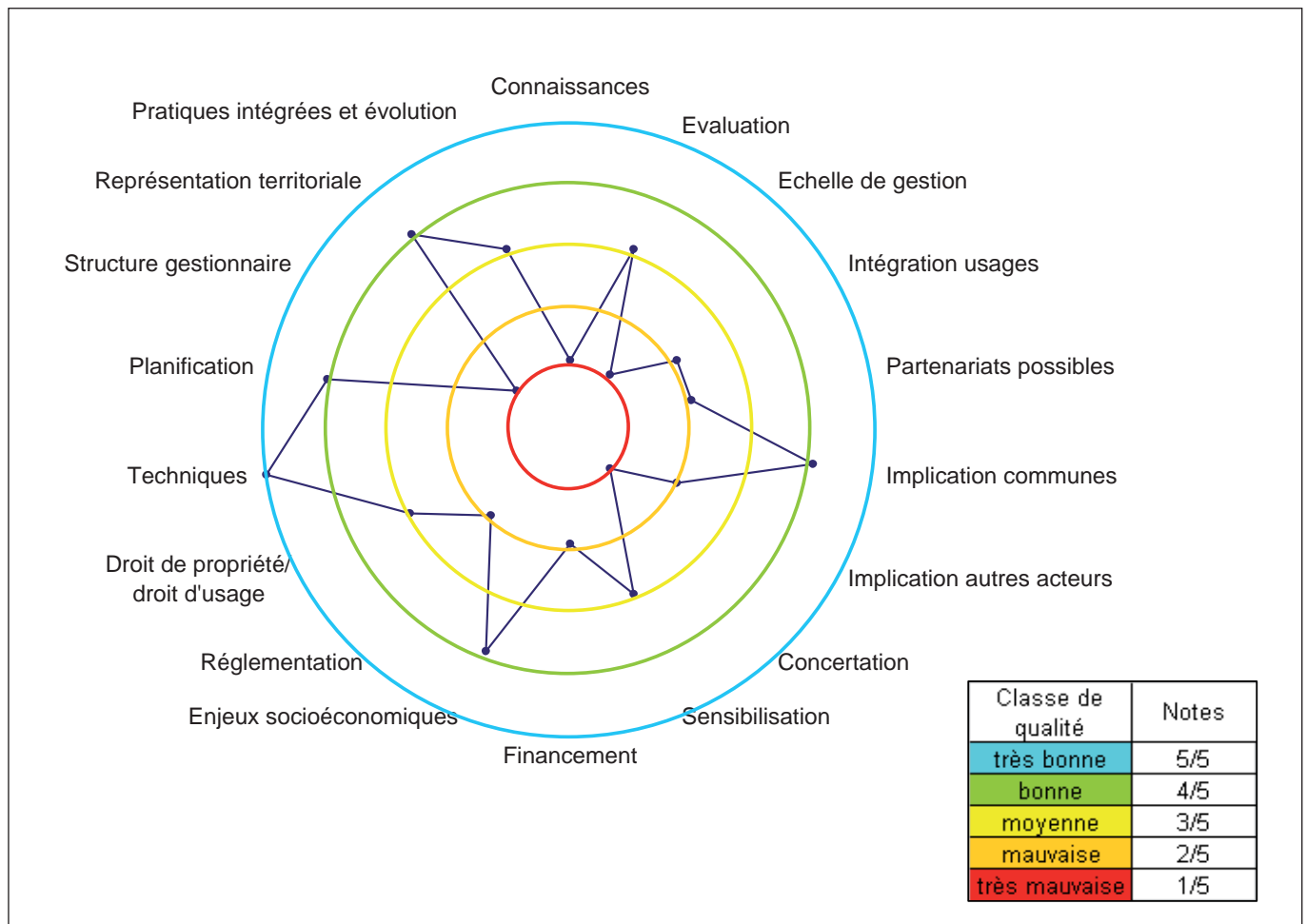


Figure A-5 : Radar d'évaluation du système de gestion des exploitants privés de domaine skiable pour atteindre une gestion intégrée.

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Connaissances	4	EDF est propriétaire de stations limnimétriques et pluviométriques. Il détient des séries de données continues sur 30 ans. Sur le Giffre, 4 stations (sur les 5) appartiennent à EDF (station sur l'Arpettaz au pont des Gets, station sur le Foron de Taninges au Pont de Fry, station sur le Giffre au Pont du Giffre et station sur le Giffre de Pressy à Taninges). Ces mesures sont plus adaptées pour la gestion des ouvrages (mesures de débits d'équipement) que pour des modélisations hydrauliques. La Division Technique Générale de Grenoble et son service expert "ressource en eau" viennent en appui aux unités de production pour des analyses et prévisions hydrologiques afin d'anticiper les crues. Il a également un partenariat avec le cabinet de glaciologie de Grenoble pour les prévisions sur l'évolution des glaciers (sur 15 ans). Au niveau de ses ouvrages hydroélectriques, il réalise des études de sensibilité du milieu pour définir le débit réservé, ainsi que des études d'impacts sur la circulation sédimentaire et sur les lâchers d'eau à l'occasion des vidanges des retenues (étude obligatoire avec une visite décennale pour toute retenue accompagné d'un suivi environnemental très stricte pour les barrages de plus de 20 mètres. La principale limite est la confidentialité de ces données. Quelques données ont été mises à disposition au SIVM du Haut Giffre dans le cadre du contrat de rivière (débits journaliers sur 15 ans), mais la plupart des données sont difficilement consultables. La note attribuée est de 4/5 en raison du manque de connaissance sur le débit biologique à l'aval de l'ouvrage de Taninges dans le bassin versant du Giffre.
Evaluation	5	Les unités de production d'EDF ainsi que les exploitants privés, ont des suivi précis de leur production sur de nombreuses années (30 ans de suivi pour l'unité de production de la centrale de Pressy).
Echelle de gestion	5	Leur échelle de réflexion est globale, dépassant même le bassin versant lorsque les barrages sont reliés d'un bassin à l'autre.
Intégration usages	4	Le lien entre le secteur de l'hydroélectricité et celui du tourisme évolue. Au début ce sont les redevances et la taxe professionnelle qui ont permis aux communes d'assurer le développement touristique. Aujourd'hui, certains barrages sont utilisés pour l'enneigement artificiel et contribuent d'une autre manière au développement touristique centré sur le ski. Cette nouvelle utilisation des barrages peut être vue comme "une nouvelle forme de soutien aux collectivités locales avec le réinvestissement sur place du patrimoine hydraulique dans les activités du ski et de leurs retombées locales (exemple des stations de Maurienne et du Beaufortain)" (Marnezy, 2008). D'autres liens existent avec le tourisme et les activités d'eaux vives. Dans le bassin versant du Giffre, l'installation hydroélectrique d'EDF sécurise la pratique du canyoning dans les gorges de Mieussy, en maintenant un débit maximum de 2 m3/s. Certains grands barrages sont également valorisés sur le plan patrimonial (exemple du lac du Mont Cenis : pêche, attrait du col, alpages, patrimoine historique,).
Partenariats possibles	3	Les exploitants ont un rapport exclusivement économique à la ressource : tout volume d'eau non utilisé pour la production est revendu à l'utilisateur pour compenser le manque à gagner. Des rapports sont possibles avec les acteurs économiques qui ont des moyens financiers suffisants pour négocier. Notons que les communes ont un droit d'eau auprès des exploitants de l'hydroélectricité qui n'est pas souvent respecté.
Implication communes	4	Les relations entre les collectivités locales et EDF sont contractuelles et institutionnelles. Historiquement, la distribution d'électricité est depuis près d'un siècle une compétence communale, elles ont un rôle d'autorités concédantes. Avec la nationalisation des différentes compagnies d'électricité, EDF est devenu le concessionnaire obligatoire, mais les communes restent propriétaires des réseaux de moyenne tension (20 000 volts) et basse tension (400 et 230 volts). Regroupés au sein de la FNCCR, les collectivités locales sont attachées à la solidarité des territoires, à la péréquation qui permet l'électrification rurale, au service public dont ils sont les garants et à la présence territoriale des emplois d'EDF. Cependant, la mise en concurrence des territoires et des collectivités locales et la montée en puissance de la région vont modifier durablement les équilibres institutionnels. EDF a également des rapports avec les communes pour la gestion des usages touristiques : l'enneigement artificiel, les sports d'eaux vives (exemple du canyoning de Mieussy).
Implication autres acteurs	4	Les acteurs locaux sont davantage impliqués dans les projets de petits barrages "privés" au fil de l'eau (exemple de la centrale de Favigny où le gestionnaire a impliqué la population locale à l'amont du projet). Concernant EDF, il a une démarche partenariale avec la police de la pêche (sur les études scientifiques) et avec les pêcheurs, en leur reversant une compensation financière.
Concertation	3	Les exploitants sont très impliqués dans les instances de concertation de la politique de l'eau, à l'échelle nationale (comités de bassin, conseil d'administration de l'Agence de l'Eau) et locale (contrat de rivière). En revanche, ils regrettent de ne pas être informés par les services de l'Etat des projets plus en amont qui ont un impact sur la production hydroélectrique (projets de retenues d'altitude par exemple). La DDEA informe la DRIRE (la division électricité) des projets de retenue réalisés à quelques kilomètres en amont de l'installation hydroélectrique (et non dans le bassin versant).
Sensibilisation	3	Les actions de sensibilisation se limitent essentiellement aux panneaux d'information autour des centrales pour décrire l'ouvrage et avertir des dangers liés aux lâchers d'eau en aval des retenues. Avec les pratiquants du canyoning des gorges de Mieussy, EDF met à disposition un répondeur aux usagers pour renseigner sur le débit. Ces actions sont encore trop ponctuelles, d'après le représentant de la fédération française de canoë kayak.
Financement	2	Les aides européennes (Programme Cadre R&D en matière d'énergie) et nationales (ADEME, DRIRE...) sont axées sur la production.
Enjeux socioéconomiques	5	L'hydroélectricité représente un fort enjeu socioéconomique pour le développement local. Les retombées sont importantes en impôts locaux pour une commune : taxes foncières sur le bâti et taxes professionnelles. Elles apportent également une source de revenu : les produits des régies électriques municipales, mises en place après la construction des barrages pour bénéficier de la livraison d'électricité à tarif réduit d'EDF (Marnezy, 2008).
Réglementation	5	De nombreuses réglementations s'appliquent : code de l'environnement, loi pêche, loi sur l'eau, code rural, code de l'Etat, code du domaine fluvial de navigation. L'usage est très encadré.
Droit de propriété/ droit d'usage	4	Les exploitants ont un droit de dérivation. Les concessions appartiennent soit aux communes, soit à l'Etat, soit à des particuliers.
Techniques	5	L'hydroélectricité est la seule énergie renouvelable modulable, avec la possibilité de faire monter très rapidement la puissance électrique produite. Les techniques sont de plus en plus performantes pour assurer la production en périodes perturbées (systèmes de vannes pour assurer le transit du débit solide et le débit réservé) et le franchissement des ouvrages (passe à poissons).

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Planification	5	Les gestionnaires ont une vision à long terme, correspondant à la durée des concessions (durée qui passe de 75 ans à 40 ans). Ils reconnaissent que les prévisions sont de plus en plus difficiles à faire sur le long terme pour des renouvellements de concession ou des investissements. Plusieurs raisons à ce constat sont avancées : des prévisions aléatoires liées au réchauffement climatique (variabilité de la pluviométrie), des incertitudes sur l'évolution des glaciers (15 ans de prévision maximum), et des nouveaux usages imprévus engendrant des pompages ou des dérivations pas toujours déclarés auprès de la Police de l'eau (point faible du système institutionnel).
Structure gestionnaire	4	Les moyens humains et financiers sont importants pour acquérir de multiples compétences (un service patrimoine foncier et juridique, un poste d'interlocuteur chargé uniquement des renouvellements concessions et des relations extérieures par exemple). EDF doit sa légitimité à son histoire en incarnant dans les années 50, aux yeux des Français le service public de l'électricité. Sa légitimité s'est également renforcée par son partenariat historique avec les communes. Au niveau des exploitants privés sur le Giffre, ils ont également acquis une légitimité en impliquant les acteurs locaux à l'amont de leur projet.
Représentation territoriale	4	La représentativité territoriale est assurée par les emplois locaux.
Pratiques intégrées et évolution	3	Avec la libéralisation on est en droit de se demander si la production d'électricité restera un service public. Le désengagement de l'état et la mise en concurrence des prochaines concessions vont entraîner des changements. Si le renouvellement des concessions se fait au mieux offrant énergétique (=obligation de résultat en terme de production électrique), la concertation peut aboutir à une renégociation du débit réservé pour les autres usages qui pénalise la production. L'évolution des pratiques reste incertaine dans un contexte réglementaire paradoxal affichant des objectifs contraires entre la directive sur l'eau et celle sur les énergies renouvelables. Le développement de l'hydroélectricité semble freiné à cause de ses impacts sur le milieu aquatique, alors qu'à l'échelle nationale et européenne, cette même énergie est portée en exemple dans sa contribution à la baisse d'émission de gaz à effet de serre.

Tableau A-48 : Notation du système de gestion des exploitants des installations d'hydroélectricité.

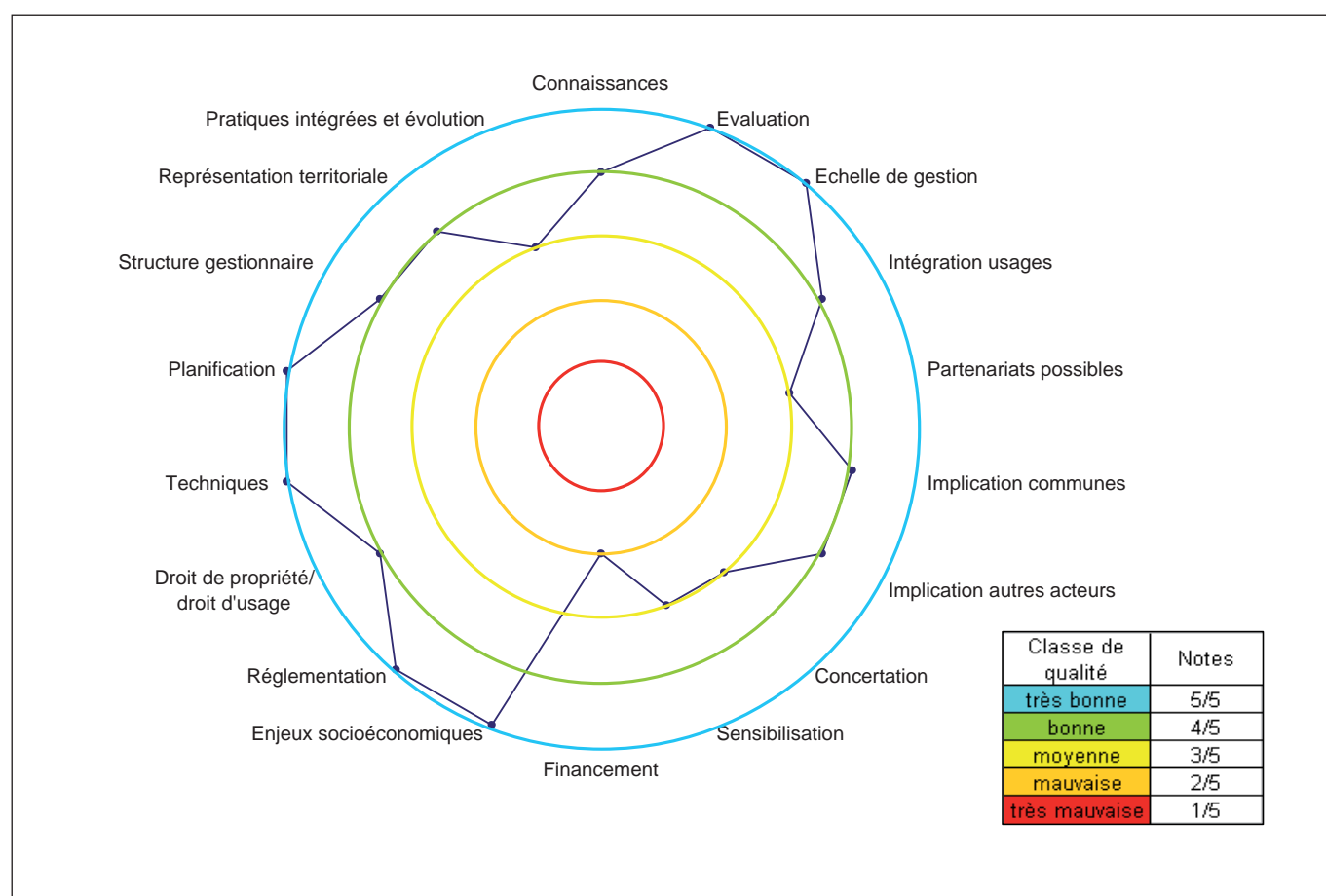


Figure A-6 : Radar d'évaluation du système de gestion des exploitants des installations d'hydroélectricité pour atteindre une gestion intégrée.

Connaissances	2	La fédération a peu de données locales sur les rivières à cause d'un manque de concertation avec les autres acteurs locaux (pêcheurs, exploitant hydroélectricité). Elle souhaite obtenir des informations sur les débits et le fonctionnement des barrages en particulier. Concernant les pratiquants, seuls les pratiquants licenciés ont été sensibilisés aux impacts de leur pratique sur le milieu (cf sensibilisation), mais la majorité des pratiquants ont peu de connaissances. D'une manière générale, les associations de protection de la nature reprochent aux pratiquants et aux professionnels de l'eau vive une méconnaissance de la richesse, de la diversité et de la fragilité des peuplements des zones concernées (surtout pour la faune rivulaire) et dénoncent l'absence de précautions prises pour éviter le dérangement. La fédération compte 30000 licenciés alors qu'il existe au moins 2 millions de pratiquants de canoë kayak, sans compter les pratiquants du raft.
Evaluation	1	Il n'existe aucun suivi des pratiques, en dehors du nombre de licenciés. La fédération n'a pas les moyens de suivre la fréquentation sur les rivières et d'évaluer ses impacts sur le milieu aquatique et sur les autres usages.
Echelle de gestion	3	Echelle d'un tronçon de rivière praticable
Intégration usages	3	Les conflits d'usages sont identifiés comme un enjeu prioritaire d'intervention des CDESI (centre activités traditionnelles et sports de nature). La gestion des aménagements de cours d'eau pour les sports d'eaux vives prend en compte essentiellement l'usage de la pêche et de la randonnée. Au niveau des pratiquants, sur le Giffre, une convention a été signée pour régler le conflit avec les pêcheurs, en régulant le trafic et en définissant des horaires de passage en fonction du débit. Mais il est difficile généralement d'intégrer des usages à vocations touristiques aux autres usages de la rivière, et en particulier, l'hydroélectricité, en raison de ses contraintes de production.
Partenariats possibles	2	Les rapports avec les autres acteurs de l'eau sont difficiles, à cause de perceptions différentes de la rivière. Ce sont des utilisateurs de la rivière en période de crue ou à fort débit, essentiellement urbains (kayakistes) et plutôt mal vus par les acteurs locaux. Les pratiquants ont une vision partielle et parfois artificielle de la nature, fondée sur un sentiment de liberté s'affranchissant des contraintes. Ils sont à la recherche du dépaysement, de l'aventure, et de sensations, voire de risques. Les partenariats sont plutôt difficiles avec les autres acteurs de l'eau qui ne partagent pas la même perception.
Implication communes	1	Ils entretiennent des rapports difficiles avec les élus responsables de la sécurité des personnes sur leur commune. Sur le Giffre, les pratiquants respectent peu l'arrêté interdisant la pratique en période de crue estimée dangereuse, (arrêté des maires au lendemain de la crue de juillet 2007). Ils revendiquent leur droit d'accès pour des raisons économiques au détriment parfois de la sécurité. Les rapports évoluent vers du partenariat : les élus et les pratiquants de sports d'eaux vives regroupés en association, sont amenés à travailler ensemble sur les projets en rivière.
Implication autres acteurs	4	La convention passée avec les pratiquants de sports d'eaux vives du Giffre permet de mieux connaître les acteurs, leurs compétences (diplômes), leurs horaires de passage, pour réguler le trafic et limiter les conflits avec les pêcheurs. Mais cette charte ne rassemble pas tous les acteurs. Par exemple, le président de la société de pêche du canton de Samoëns n'en a pas eu connaissance. Les relations sont plus informelles à l'échelon local entre les sociétés locales de pêche et les professionnels du rafting pour échanger sur les pratiques.
Concertation	3	L'usage est insuffisamment représenté dans les organes de concertation de l'eau. Au niveau local, les représentants sont faiblement impliqués : exceptionnellement dans le bureau de la CLE (un cas connu : le SAGE Drac Romanche) sinon au comité d'usagers (contrat de rivière du Giffre). Leur représentation est marginale dans le comité de bassin : un seul siège pour tous les sports d'eaux vives et la spéléologie. La fédération représente l'ensemble des pratiquants des sports d'eaux vives, y compris de rafting qui n'a pas de fédération. Notons un manque de concertation au niveau des services de l'Etat, entre les différents ministères (ici celui du Tourisme, de la Jeunesse et des Sports et de l'Environnement), qui permettrait d'harmoniser les positions de chacune de ces administrations et d'élaborer une politique publique plus efficace.
Sensibilisation	3	Les actions de sensibilisation se limitent aux pratiquants adhérents à la fédération, à l'occasion des formations d'encadrement et des pagaies couleurs (code de bonnes pratiques donné annuellement aux adhérents). Elles sont ciblées sur les milieux, et en particulier sur la fragilité des cours d'eau et les frayères. La fédération élabore aussi des chartes de bonnes pratiques dans le cadre d'un contrat de rivière ou SAGE pour sensibiliser les pratiquants, mais elle n'a pas les moyens de l'appliquer.
Financement	3	Le financement des équipements est réalisé par les collectivités locales (communes, agglomérations, conseils généraux...). Ni la fédération, ni les clubs n'ont de budgets pour financer des équipements ou participer au financement. Par contre ils participent aux montages des dossiers et les soutiennent pour obtenir les subventions. La question d'une répartition plus équitable de ces dépenses est clairement posée. Elle est fondée sur un principe de réalité du coût et une prise en compte plus globale de la gestion des activités notamment par ceux qui en bénéficient (l'usager?). Le projet de taxe cours d'eau proposé par la fédération au comité de bassin a été rejeté. Cette taxe, défendue par les professionnels des sports d'eaux vives, est un moyen d'acquiescer une légitimité en tant qu'acteur de la rivière.
Enjeux socioéconomiques	4	Le rafting, à la différence du kayak (restée une activité sportive) est devenue une activité touristique et représente un fort enjeu économique. Sur le Giffre, l'activité rafting génère 25 000 à 30 000 clients, 30 emplois et 6 structures. La question d'une répartition plus équitable des charges et des retombées économiques touristiques se pose, dans un cadre intercommunal relevant de la solidarité de bassin.
Réglementation	3	Les réglementations de l'usage sont mises en ligne sur le site de la fédération. La réglementation est essentiellement ciblée sur la sécurité et l'accessibilité des rivières (signalisation des franchissements, mise en place de glissières, aménagements de cours d'eau). Elle devrait s'élargir à la protection des milieux naturels et à la conciliation d'usages. Par exemple, aucun débit n'est affecté pour les sports d'eaux vives (proposition rejetée par l'art 5 LEMA et aucun décret d'application de l'article 2 de la loi sur l'eau de 1992 sur les "règles de répartition des eaux de manière à concilier les intérêts des diverses catégories d'utilisateurs"). Autre exemple, l'obligation pour EDF de communiquer les débits des cours d'eau se négocie encore localement (pas de texte). Au niveau des aménagements, l'étude d'impacts n'est pas obligatoire pour un stade d'eaux vives qui pourtant s'accompagne de travaux de plus en plus lourds. Les arrêtés préfectoraux sont eux aussi plus fondés sur la sécurité publique ou la salubrité que sur la préservation du milieu. Une autre déficience du système réglementaire est l'absence de "police nature", engendrant des difficultés d'application de certaines réglementations. Enfin, il n'existe aucune obligation juridique de prise en compte des fonctions de surveillance et d'entretien de la nature.
Droit de propriété/ droit d'usage	3	Du point de vue du droit, le propriétaire-riverain ne peut faire obstacle à la libre circulation sur un cours d'eau. Disposant d'un droit d'usage sur l'eau, il n'en a pas l'exclusivité, mais il peut interdire, sauf cas de force majeure liée à la sécurité, tout embarquement ou débarquement sur son terrain (cf article 98 du code rural "un piétinement continu du lit, un embarquement ou un débarquement sur les berges sont de nature à constituer un trouble manifestement illicite en portant atteinte aux droits de propriété des riverains"). Les emplacements d'embarquement et de débarquement demandent une maîtrise de la propriété. C'est souvent la commune qui en devient propriétaire et autorise l'usage. Concernant le droit d'usage, il s'applique difficilement sur certaines rivières par manque de reconnaissance par les autres usagers de la rivière.

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Techniques	5	Le développement des sports d'eaux vives, attirant un tourisme de masse s'est traduit par l'arrivée de produits plus techniques et plus complexes : l'aménagement d'accès à la rivière, aménagement de glissières pour la continuité des rivières, aménagements multi-usages, des aires d'embarquement, de débarquement, de pique-nique ou de stationnement, mise en place d'une signalisation adaptée, équipement de postes de secours, la construction de bases techniques, la réalisation de parcours artificiels ("stades d'eau vive"),... . Sur le Giffre, ont été mises en place des fosses pour stocker les produits désinfectant les chaussons. Au niveau des fabricants de matériel, ils peuvent être amenés à jouer un rôle important au niveau environnemental, en mettant au point des matériels moins perturbants : par exemple, la conception de radeaux autovideurs, qui réduisent les piétinements liés à l'obligation de débarquement pour vidanger. Ainsi avec le tourisme de masse, les nouvelles techniques permettent d'intégrer d'autres activités de pleine nature.
Planification	4	L'aménagement de sites se fait au travers du Plan Départemental des Espaces, Sites et Itinéraires relatifs aux sports de nature du Conseil Général, avec le concours de la Commission Départementale des Espaces, Sites et Itinéraires relatifs aux sports de nature (art. 50-2 de la loi n° 84-610 du 16 juillet 1984 modifiée). La planification peut s'articuler avec d'autres actions publiques (SAGE, charte des parcs naturels régionaux, contrat de pays...).
Structure gestionnaire	2	L'usage est mal organisé du fait d'un nombre trop réduit de licenciés, équivalent à 1,5% des pratiquants et de commerciaux. De plus, la fédération et ses comités ont peu de moyens financiers et humains. Au niveau de la reconnaissance, ils ne sont pas considérés comme un acteur de la rivière (un manque de légitimité lié à la culture).
Représentation territoriale	3	La fédération s'appuie sur ses comités régionaux, départementaux et clubs (4 en Savoie et 7 en Haute Savoie). Elle n'a pas les moyens d'avoir un relais auprès de tous ses pratiquants. Les bases de rafting fonctionnent essentiellement le printemps et l'été (de mai à septembre). Au niveau des pratiquants, les utilisateurs urbains ne sont pas toujours bien vus par les acteurs locaux comme les sociétés de pêche locales.
Pratiques intégrées et évolution	4	Le développement non maîtrisé de prestataires privés de rafting et les problèmes posés de circulation et de sécurité ont fait prendre conscience aux gestionnaires de la nécessité de mettre en place une charte intégrant l'ensemble des pratiquants et les autres usagers de la rivière.

Tableau A-49 : Notation du système de gestion des représentants des pratiquants de sports d'eaux vives.

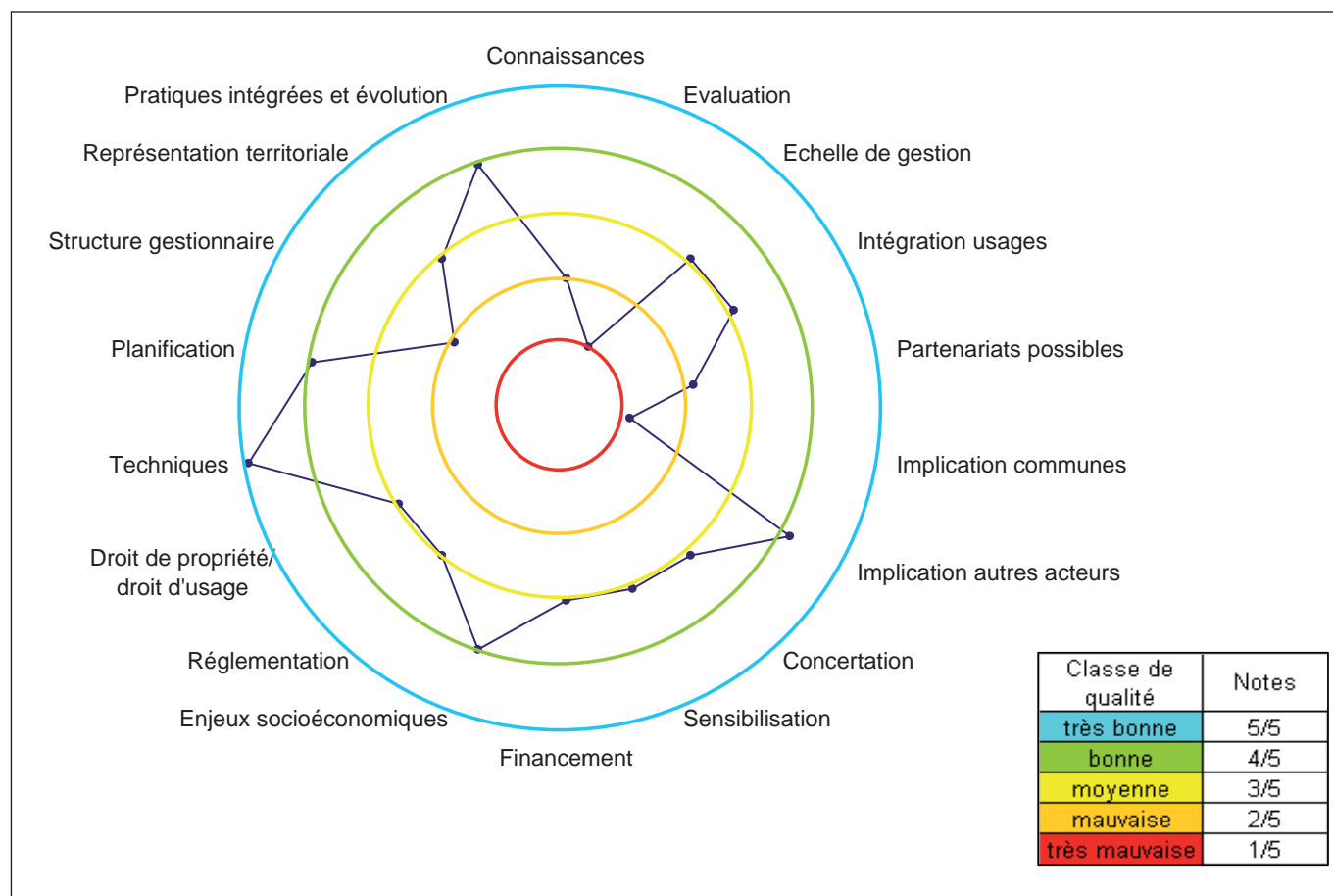


Figure A-7 : Radar d'évaluation du système de gestion des représentants des pratiquants des sports d'eaux vives pour atteindre une gestion intégrée.

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Connaissances	2	L'ONF a développé un Système d'Information Géographique (SIG) qui intègre les périmètres de protection des sources depuis 4 ans. Au niveau des connaissances sur les relations entre la forêt et la ressource, les projets expérimentaux sont insuffisants pour connaître précisément ces interactions et les retranscrire dans un guide de gestion. Le programme Alpeau (2008-2011) vise à combler ces manques, notamment sur les pratiques sylvicoles dans les périmètres immédiats des sources karstiques. L'ONF se situe dans la première phase de bilan d'expériences en matière de gestion de l'eau. Les échanges d'expériences ne sont pas assez développés, les pratiques forestières dépendent plus du principe de précaution que de connaissances scientifiques. Deux domaines sont insuffisamment étudiés par la littérature scientifique : 1/ l'identification des facteurs clés d'une gestion forestière et l'importance du rôle de protection dans la gestion forestière, 2/ l'évaluation de la quantité d'eau d'infiltration en fonction du type de peuplement (Deck, 2008)
Evaluation	1	L'évaluation des pratiques forestières par rapport à la ressource est inexistante.
Echelle de gestion	3	Le territoire de réflexion s'élargit via les orientations régionales forestières (ORF). Cependant, les échelles des outils de planification divergent, entre les ORF qui ont été élaborées à l'échelle de 22 régions administratives et le SDAGE qui a 1 logique territoriale différente. Une approche par grand massif forestier est en cours. Sur le bassin du Giffre, les forestiers déplorent l'absence d'une charte de territoire. Plus localement, au niveau du territoire d'action, l'échelle de la parcelle reste incompatible avec celle du bassin versant et limite l'intégration de la composante eau dans la gestion forestière.
Intégration usages	2	Les plans de gestion prennent en compte principalement l'impact paysager et la demande sociale, et peu la ressource en eau. Sur le Giffre, d'après le technicien de l'ONF, la gestion prend en compte la conservation des paysages en évitant les coupes rases de grande surface (sauf en cas d'un impératif sanitaire), le maintien des sols en place pour minimiser les effets des eaux de ruissellements sur l'érosion et la protection des biens et personnes, et dans certaines zones fréquentées l'accueil du public. A l'échelle plus globale (celle du bassin Rhône Méditerranée), le guide technique SDAGE n°9 souligne l'absence de prise en compte spécifique de la forêt dans des actions de gestion de l'eau. Au niveau d'un contrat de rivière, la problématique forestière se limite généralement à la gestion de la ripisylve et des embâcles. Sur le Giffre, la gestion de la ripisylve se résume à des mesures conservatoires de non intervention qui visent à la préservation de l'état naturel.
Partenariats possibles	4	Le manque de connaissance sur la ressource rend difficile les rapports avec les acteurs de l'eau. Les forestiers ne sont pas consultés en amont de la procédure des périmètres de protection par exemple, ce qui peut poser parfois des problèmes de desserte des forêts gérées. Le technicien de l'ONF du Giffre confirme qu'à son niveau, il a très peu de contact avec les gestionnaires d'eau potable. Pourtant dans le contexte d'une gestion tournée de plus en plus vers la valorisation des fonctions non marchandes, la problématique de l'eau aurait toute sa place et des partenariats seraient possibles.
Implication communes	2	Le manque d'implication des élus dans la gestion des forêts communales explique le nombre insuffisant de site pilote de gestion de la forêt à des fins de préservation de la ressource eau (un exemple en Haute Savoie : le parc naturel hydrogéologique du Mont Forchat). La sensibilisation des élus se limite à l'état des forêts communales au travers du plan de gestion.
Implication autres acteurs	2	Les forestiers ont généralement peu de rapports avec les acteurs de l'eau (à quelques exceptions près comme les syndicats de l'Arve "SM3A" et des eaux des Moises "SIEM"). Une des préoccupations de l'ONF est de rencontrer davantage les hydrogéologues et les gestionnaires et exploitants AEP. Jusqu'à présent, les contacts avec les gestionnaires AEP sont occasionnels et visent à résoudre un problème particulier, de débardages de bois dans les périmètres de captage par exemple. Il existe une réelle méconnaissance de ces "deux mondes" : les acteurs de l'eau connaissent mal les outils forestiers et ne sont pas conscients des coûts de gestion des services environnementaux d'une forêt. Quant aux forestiers, du fait d'une meilleure communication, ils ont quelques notions sur les politiques de l'eau. La mise en place de partenariat entre les gestionnaires "eau" et "forêt" représente également un des objectifs du programme Alpeau.
Concertation	3	Des groupes de travail sont mis en place dans le cadre de la révision des plans d'aménagement forestier, mais intègrent peu les acteurs de l'eau. Dans le cadre des périmètres de protection, l'ONF reçoit les projets d'arrêté de la DUP, à titre informationnel (sans être consulté en amont de la procédure). Dans les contrats de rivière, ils sont consultés durant les phases d'élaboration et bilan des contrats. Sur le Giffre, l'ONF participe aux commissions milieux humides et hydrauliques (pour un rôle consultatif). Les actions de gestion forestière ne sont pas toujours coordonnées avec celles du contrat de rivière (exemple de la construction d'une plage de dépôts par le RTM dans la vallée du Risse sans prévenir le syndicat de rivière). Les forestiers ne sont pas présents dans les instances de concertation à l'échelle du bassin hydrographique.
Sensibilisation	2	Des lacunes en communication sont soulevées, aussi bien en interne qu'en externe. Des efforts sont à faire en externe, par exemple, sur la sensibilisation auprès des propriétaires privés, des élus et du public. En interne, les échanges d'expériences entre agences de l'ONF sont également limités (par exemple l'ONF d'Annecy connaît mal la gestion de l'eau de son homologue de St Etienne). Quelques actions existent pour valoriser les services environnementaux de la forêt : organisation de journées de sensibilisation (2e Journées européennes de la Forêt de Montagne aux Gets, 2007), création de sentiers pédagogiques (ex: le sentier « la forêt alluviale de l'Arve, un espace à découvrir et à préserver »),
Financement	1	Les financements sont encore sectoriels et valorisent peu les fonctions non marchandes de la forêt. Les forestiers déplorent un manque de finances publiques (soutien marginal de l'Europe : fonds développement rural limité par rapport à l'agriculture, pas de FEADER, peu de programmes LIFE +). Sur le principe de récupération des coûts de la DCE, le prix de l'eau ne paie pas les services rendus de la forêt sur l'eau. C'est le propriétaire via ses ventes de bois qui doit supporter l'ensemble des coûts des services environnementaux rendus par la forêt (limite de la DCE qui a une logique de flux au détriment d'une logique de gestion de l'espace). Autre limite, les bénéficiaires des services environnementaux de la forêt dépassent les simples consommateurs d'eau, dans le cas où l'eau payerait l'entretien. Le système financier de récupération des coûts est encore absent de toutes les politiques.
Enjeux socioéconomiques	4	Malgré une forte baisse de la rentabilité des bois, la forêt, productrice de matière première renouvelable, conserve un rôle non négligeable dans l'économie locale (bûcherons, débardeurs, ouvriers sylviculteurs, scieurs et fabricants de chalets). La Haute Savoie est le département de Rhône Alpes qui compte le plus de scieries en activité. Sur le bassin versant du Giffre, la filière bois compte 186 établissements (comprenant les industries bois, les industries de construction et les travaux liés à la sylviculture, d'après l'observatoire départemental de Haute-Savoie)

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Réglementation	2	La réglementation des périmètres de protection des captages est trop générale sur les pratiques forestières. Elle n'est pas adaptée au territoire, par manque de connaissances et de consultation entre acteurs de l'eau et de forêt. Ces réglementations paraissent parfois incohérentes d'un captage à l'autre (Deck, 2008). De plus, en milieu forestier sans compensation financière la réglementation a atteint ses limites. Elle peut garantir la conservation d'un état boisé (dans un plan d'urbanisme ou une DUP), mais n'a pas réussi à imposer des contraintes de gestion (Deck, 2008).
Droit de propriété /droit d'usage	1	L'ONF intervient uniquement en forêt publique (domaniale, départementale ou communale). Sur le Giffre, l'ONF gère 12 forêts communales, 2 forêts départementales et 3 forêts domaniales, soit environ 6 600 hectares de forêts, qui occupent les bassins versants ou directement les bordures du Giffre et des ses affluents. L'ensemble des forêts privées, très morcelées, représente environ 60% de la surface et la moitié des rives. Le parcellaire privé est le premier obstacle à la gestion forestière.
Techniques	1	Les forestiers n'ont pas assez de compétences techniques hydrauliques pour négocier la réglementation des périmètres de protection des captages. Il n'existe pas de guide de gestion standard pour adapter la gestion forestière dans un périmètre de protection. L'eau n'y est abordé uniquement sur l'aspect risque.
Planification	3	Des plans de gestion de durée de 10 à 30 ans sont mises en oeuvre. Pour la forêt publique, les plans de gestion sont sur une période de 15 ans. Mais ces outils au niveau local ne sont pas adaptés pour une co-gestion eau/forêt : l'eau est absente des manuels d'aménagement forestier de l'ONF (seulement un volet paysage) et également des plans simple de gestion pour les propriétaires privés. De plus, en forêt privée, le plan de gestion n'est pas obligatoire sur les parcelles forestière <4 ha. Or, en montagne, la surface moyenne de ces parcelles privées se situe en dessous de 1 ha (contre 500 ha en forêt publique).
Structure gestionnaire	4	L'ONF est un organisme public qui tend vers un fonctionnement d'entreprise à cause du retrait de l'Etat. Ses compétences sont limitées sur la ressource en eau.
Représentation territoriale	5	L'ONF a un fort ancrage territorial avec ses unités territoriales, des techniciens sur le terrain et des ouvriers forestiers en lien direct avec le terrain
Pratiques intégrées et évolution	3	Evolution des pratiques : l'ONF se spécialise pour répondre à la demande sociale et valorise les fonctions non marchandes qui à ce jour restent difficilement quantifiables. Depuis 2002, l'ONF a embauché un technicien chargé de l'eau pour mieux intégrer l'eau dans la gestion de la forêt et suivre les contrats de rivière. L'eau trouverait toute sa place dans la gestion forestière des fonctions non marchandes.

Tableau A-50 : Notation du système de gestion des gestionnaires de la forêt publique (ONF).

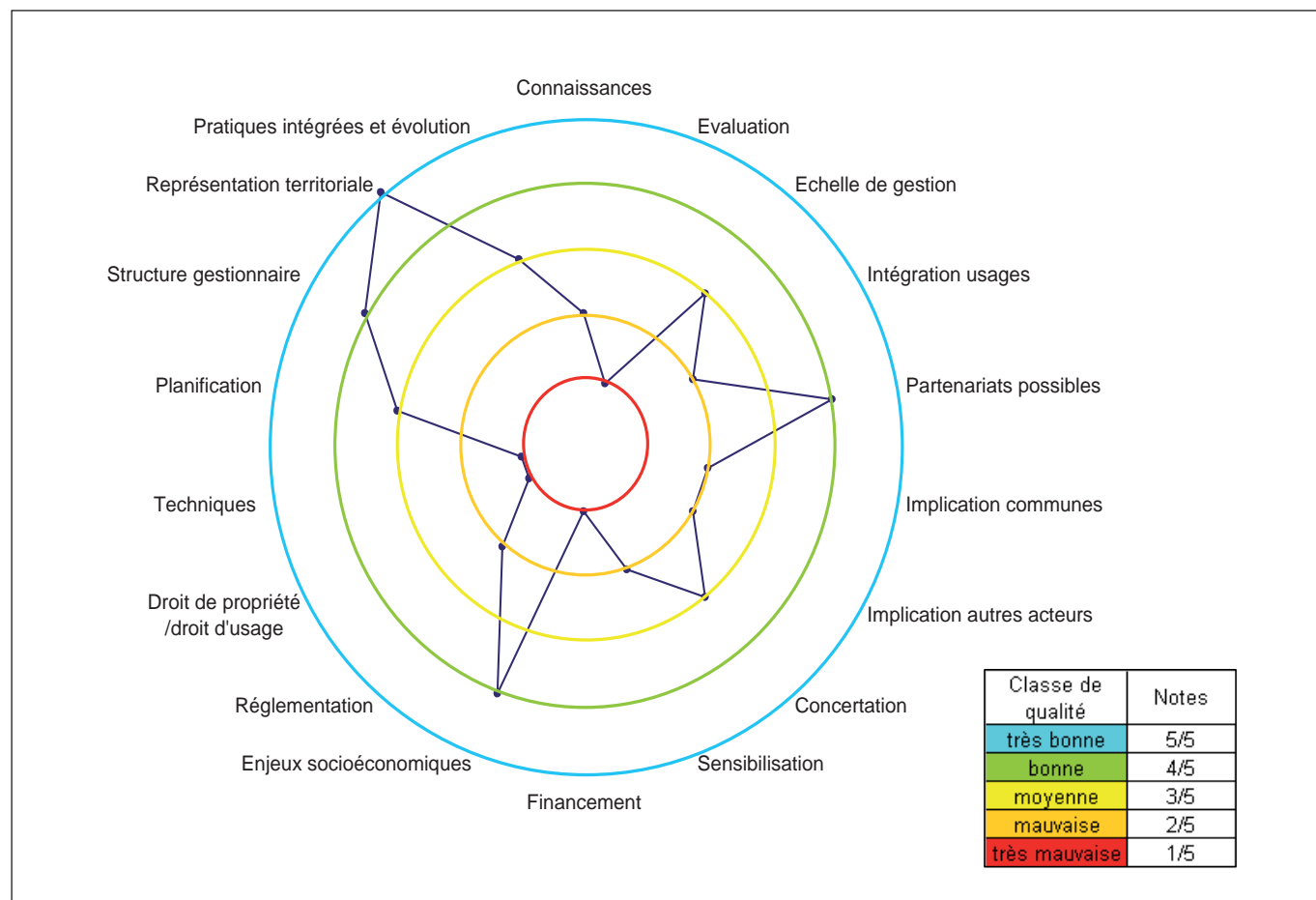


Figure A-8 : Radar d'évaluation du système de gestion des gestionnaires de la forêt publique (ONF) pour atteindre une gestion intégrée.

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Connaissances	1	La Chambre d'Agriculture (CA) possède une base cartographique, Basagri, appartenant au département, plus détaillée que le Recensement Général Agricole de la DDEA. Cette base intègre des données sur l'activité (surface, culture, troupeau), sur les équipements d'exploitations, mais aucune donnée sur l'eau. Sur le plan quantitatif, les prélèvements par puits ne sont pas comptabilisés (ni les volumes utilisés dans les alpages, ni ceux utilisés pour l'irrigation). Les consommations d'eau sont donc estimées en fonction de l'activité et de leur besoin, en se basant sur des ratios. Notons que des études scientifiques menées avec l'INRA et le CEMAGREF permettent d'améliorer les pratiques et équipements dans les alpages (sur le compostage, l'épandage gravitaire par exemple) ou comprendre les transferts de contaminants fécaux dans un bassin versant (Dorioz <i>et al.</i> , 2008)
Evaluation	2	Beaucoup de contrôles existent sur la production : des contrôles laitiers (pour évaluer la performance du lait 1 fois/mois dans le but d'optimiser la quantité et la qualité des produits), des contrôle d'élevage, ... mais très peu sur la consommation en eau ou la qualité des eaux après traite. Sur le Giffre, 25% des exploitations font un suivi sur leurs rejets.
Echelle de gestion	4	Le territoire d'action est la parcelle de l'exploitant agricole. Le territoire de réflexion s'élargit avec les regroupements (exemple SICA Arve, Giffre et Risse). Les animateurs territoriaux de la CA travaillent à une échelle d'une vingtaine de communes. Ils ont une assez bonne vision globale de l'activité agricole sur les bassins versants et mènent des réflexions à cette échelle (sur par exemple la problématique de l'épandage). Sur le bassin versant du Giffre, le territoire d'action de l'animateur couvre toutes les communes excepté Les Gets.
Intégration usages	3	Le développement de l'agrotourisme permet d'intégrer le tourisme. Sur l'ensemble des alpages des Pays de Savoie, 75% sont parcourus par des sentiers balisés, 10% offrent le gîte et le couvert et 15% des alpagistes pratiquent la vente directe de produits. Les agriculteurs intègrent également de plus en plus dans leur pratique, la préservation des milieux aquatiques, comme le souligne l'Agence de l'Eau dans le cadre des réformes des réglementations sur les zones humides.
Partenariats possibles	3	La chambre d'agriculture défend les intérêts des agriculteurs, l'objectif étant de pérenniser leur exploitation en les conseillant, en les aidant à trouver des financements, en les défendant dans les procédures d'urbanisme. Elle conserve une approche économique des ressources en eau. Culturellement, l'agriculteur n'a jamais tiré avantage de la gestion de l'eau alors que les ressources en eau se forment essentiellement dans les espaces ruraux. Ceci explique un nombre réduit de rapports avec les acteurs de l'eau qui tend à se développer avec les mesures agri-environnementales territorialisées (MAET) (70% de la SAU correspondent à des MAET sur le Giffre). Des partenariats sont possibles dans le cadre des programmes financiers de l'Agence de l'Eau comme le PMPOA (Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole) ou des travaux de recherche (exemple : mise au point d'un système d'épandage gravitaire agréé par l'Agence). Notons qu'un protocole d'accord a été signé entre le Conseil Général 74 et la Chambre d'Agriculture en 1991 dans le cadre du suivi de la procédure des périmètres de protection.
Implication communes	3	Le service foncier de la chambre d'agriculture a des liens avec les élus pour défendre les intérêts agricoles dans les documents d'urbanisme. Il met à disposition la cartographie de tous les alpages aux communes lors de la révision de leur PLU. Il organise des réunions d'information entre agriculteurs et élus. La commune est aussi en lien direct avec les exploitants agricoles en tant qu'exploitants des pâturages communaux. Dans le cadre des périmètres de protection de captages, le service foncier de la CA veut inciter la contractualisation entre les agriculteurs et les communes ; mais aucun service ne suit les études agricoles et l'application des compensations financières prescrites. Cependant, malgré les contraintes qui peuvent peser sur l'agriculture, et notamment le pâturage en montagne, la réglementation de l'eau potable entraîne une modification des pratiques et des indemnités sur 10% des surfaces agricoles concernées (d'après la Chambre d'Agriculture).
Implication autres acteurs	2	L'implication des acteurs de l'eau n'est pas régulière dans les pratiques agricoles. Des exemples très ciblés de partenariat existent dans le cadre d'élaboration de plan de gestion (exemple aux Moises), ou dans la mise en place de MAET sur des sites Natura 2000. Concernant le site Natura 2000 du Haut Giffre, une convention a été élaborée pour la conservation des alpages laitiers de Sixt entre les alpagistes, la commune, les chasseurs et le conservatoire départemental ASTERS pour le bûcheronnage au printemps et des brûlages dirigés en octobre sur l'alpage de Salvador (Asters, 2001). ASTERS a aussi apporté un soutien technique dans le cadre de la mise au norme de la fromagerie de Salvador.
Concertation	3	La concertation est limitée avec les acteurs de l'eau à l'échelle locale. La Chambre d'Agriculture est impliquée dans le contrat de rivière du Giffre pour traiter de la problématique des pollutions d'origine agricoles. La concertation peut également se faire dans le cadre des comités de pilotage des sites Natura 2000 (exemple des zones humides de la cluse du lac d'Annecy). En revanche, au niveau national, la profession est fortement représentée dans le comité de bassin (12 membres) et le Conseil d'Administration de l'Agence de l'Eau (participation de 2 chambres régionales).
Sensibilisation	3	Des efforts de sensibilisation sont réalisés au sein de la profession : sensibilisation auprès des agriculteurs, formation, accompagnement dans leurs démarches, conseils, sensibilisation sur les périmètres de protection via le protocole d'accord de 1991 entre la Chambre d'Agriculture et le département (par des réunions d'information auprès des élus et agriculteurs et par courrier). En revanche, peu d'actions de sensibilisation sont mises en place auprès du grand public.
Financement	2	Pour l'agriculture de montagne, le financement provient essentiellement de la PAC. Ce financement reste sectoriel, basé sur la production et ne reconnaît pas les bonnes pratiques (agriculture biologique). Concernant les autres financements plus transversaux, des lacunes subsistent. Le financement actuel de la politique de l'eau est limité aux travaux de mises aux normes ou à des mesures de dépollution. Il est également ciblé sur les plus grosses exploitations (le PMPOA). Les petites exploitations de montagne ne sont pas souvent éligibles. Elles ont pu bénéficier des précédentes mesures agri-environnementales (les PHAE 2 de 2007). Une quinzaine de contrats d'agriculture durable sur le Giffre a permis de réaliser des travaux comme l'agrandissement de fosse, le raccordement aux réseaux... Mais les aides agri-environnementales "eau" deviennent de plus en plus territorialisées et s'appliquent souvent dans les zones sensibles prioritaires délimitées par l'Etat (zones touchées par les nitrates, par l'eutrophisation, la liste des 500 captages prioritaires, ...). Ces zonages ne concernent en général pas les zones de montagne.
Enjeux socioéconomiques	5	L'agriculture haut-savoyarde remplit de multiples fonctions économique, sociale et environnementale. Les terres pastorales qui représentent 15% de la surface du département permettent le maintien de productions agricoles spécifiques au département ; elles constituent les « terroirs » des productions fromagères (Reblochon, Abondance, Tomme, Chevrotin, viande...). L'alpage et la tradition pastorale représentent un des fondements de la culture alpine en général et savoyarde en particulier. Sur le Giffre, l'activité pastorale est présente : une centaine d'exploitations, plus de 3000 UGB, 11500 ha d'alpage, soit 25% de la surface totale du bassin versant. L'"agritourisme" ou la pluriactivité des agriculteurs dans le tourisme est plutôt générateur d'une économie viable à l'échelle locale, malgré une concurrence constatée avec les acteurs du tourisme qui tend à s'amenuiser. La tendance est à la baisse du nombre d'exploitants et une augmentation de la taille des exploitations (GAEC) avec une même production de lait grâce aux gains de productivité.

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Réglementation	3	La réglementation sur l'eau est contraignante, particulièrement en alpage, et n'est pas souvent respectée, comme le stockage des eaux de lavage et le lisier ou encore la déclaration de dérivation d'eau. La loi sur l'eau exige la conformité des bâtiments dans les 3 ans après l'installation d'un nouvel agriculteur, c'est-à-dire générer aucun rejet dans la nature. Sur le plan sanitaire, elle impose une eau répondant aux normes de potabilité pour laver les installations de traite et le matériel de production du fromage (mise en place de traitement UV de l'eau des puits). Cette réglementation exigeante sur les rejets et la qualité de l'eau, reste pourtant défailante en amont, dans les conventions pluriannuelles d'exploitation agricole ou de pâturage. En effet, un contrat de location d'un alpage n'oblige pas le propriétaire à laisser à disposition du locataire une ressource en eau suffisante. Au niveau de l'épandage, les pratiques semblent plutôt respecter les normes d'épandage, mais des efforts restent à faire auprès de certains agriculteurs qui utilisent des engrais chimiques plutôt que de la matière organique naturelle.
Droit de propriété /droit d'usage	2	Un quart des parcelles appartient aux agriculteurs, les autres agriculteurs ont généralement des contrats de location verbaux avec les propriétaires. L'absence de maîtrise foncière est un handicap qui limite le pouvoir des agriculteurs dans les négociations (pression foncière).
Techniques	5	Au niveau du traitement des effluents d'élevage, des filières de traitement performantes se sont développées. Une palette de solutions techniques adaptées existe pour éliminer l'azote, extraire le phosphore et/ou hygiéniser les coproduits le cas échéant : traitement biologique (compost vert utilisé pour dégrader la matière organique), physicochimique, séparation de phase, séparation membranaire,
Planification	3	Des outils de planification existent, mais ne sont pas obligatoires pour une exploitation de moins de 50 vaches. Or en montagne, dans le bassin versant du Giffre, la taille moyenne d'une exploitation est de 34 vaches (d'où une note moyenne du fait d'une application limitée des outils de planification). Les diagnostics pastoraux ont pour objectif d'évaluer la ressource et les contraintes de gestion pour dimensionner les équipements, évaluer les chargements et la conduite des troupeaux. Les plans de pâturage visent, à court terme, à installer des aménagements pastoraux (de stockage d'eau par exemple), et sur du plus long terme, à trouver des solutions qui permettraient un ralentissement des écoulements et une meilleure pénétration de l'eau dans le sol. Les plans d'épandage permettent d'éviter de dépasser la capacité d'autoépuration des sols. Dans le cadre des aides (cf MAET), les agriculteurs s'engagent sur 5 ans.
Structure gestionnaire	4	La Chambre d'Agriculture est une structure reconnue et proche des agriculteurs. Elle a des compétences élargies couvrant l'ensemble des composantes de l'agriculture, aussi bien en aménagement du territoire, élevage que formation (3 pôles). Cependant son intérêt affiché purement agricole limite la considération de l'environnement et les ressources en eau.
Représentation territoriale	4	La Chambre d'Agriculture a des animateurs territoriaux répartis dans tout le département. L'animateur chargé de l'agriculture sur le bassin versant du Giffre est basé à Bonneville.
Pratiques intégrées et évolution	3	Les pratiques des agriculteurs évoluent vers un regroupement et une augmentation des tailles des exploitations. Cette évolution facilite la mise aux normes des installations. Concernant leurs pratiques qui restent difficilement mesurables, les financeurs et les représentants de la profession reconnaissent une évolution des pratiques, intégrant de plus en plus la ressource et les réglementations "applicables" comme les normes d'épandage.

Tableau A-51 : Notation du système de gestion des représentants des agriculteurs.

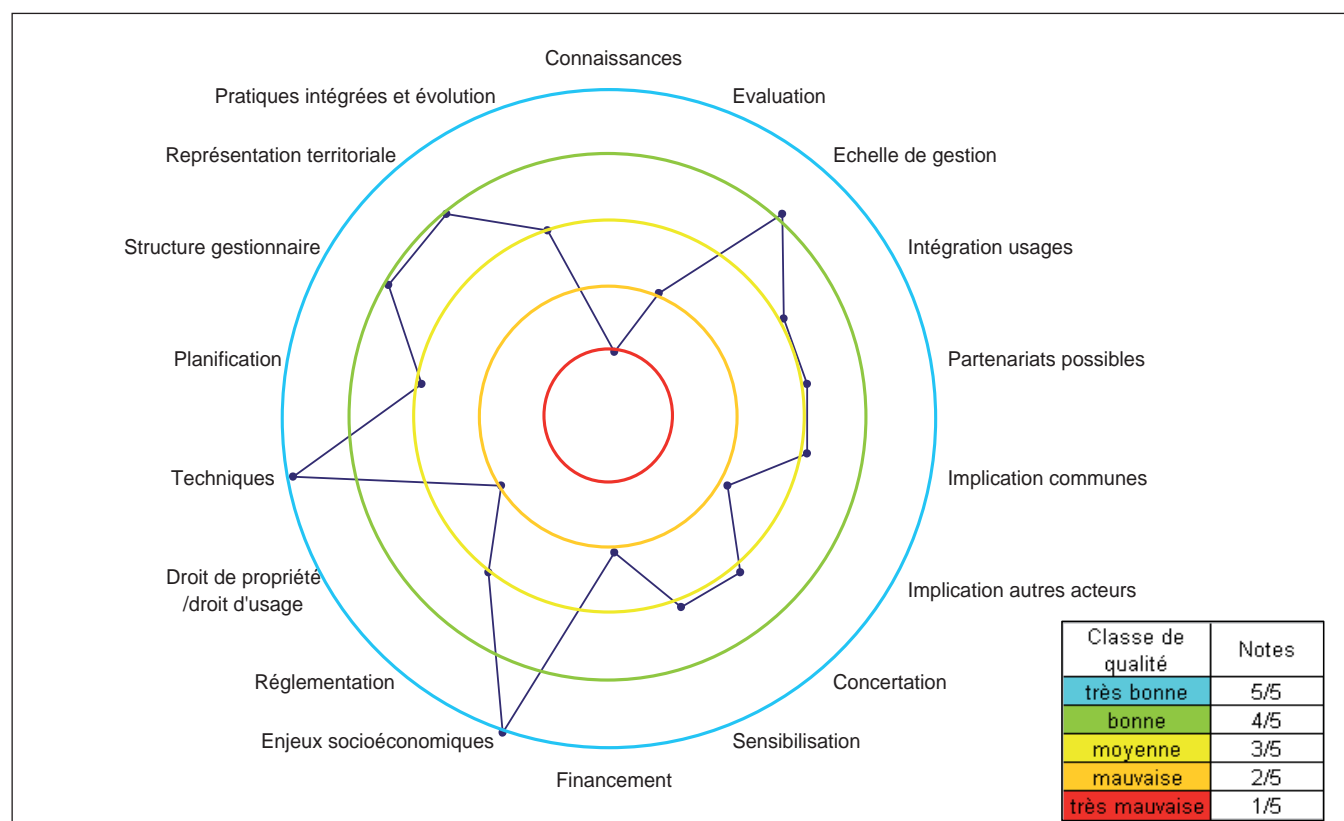


Figure A-9 : Radar d'évaluation du système de gestion des représentants des agriculteurs pour atteindre une gestion intégrée.

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Connaissances	4	Les fédérations de pêche assurent la gestion du milieu aquatique et les AAPPMA assurent la gestion halieutique. Elles mènent un grand nombre d'études piscicoles pour aleviner les cours d'eau de montagne : des études sur la truite de souche méditerranéenne avec l'INRA (visant à remplacer les truites atlantiques), plusieurs programmes scientifiques Interreg, des études sur les populations d'écrevisses autochtones, des études scalimétriques... Ils peuvent réaliser des pêches d'inventaire ponctuelles dans le cadre de leurs études.
Evaluation	4	La Fédération de Pêche met en place des suivis thermiques sur quelques rivières, des suivis d'espèces et leur génétique via les pêches électriques. Au niveau des AAPPMA, ces associations suivent les permis de pêche et l'alevinage depuis 1880. Notons que les effets des projets de restauration des rivières sont peu évalués. Seuls les projets les plus chers sont évalués et "la majorité des évaluations ou suivis mis en place ne sont pas considérés comme efficaces pour évaluer les conséquences des activités de restauration" (Caudron, Vigier 2008).
Echelle de gestion	5	Cours d'eau et affluents d'un bassin versant.
Intégration usages	3	Ils ont acquis récemment une approche pluridisciplinaire, associant la biologie, l'écologie et la génétique dans les actions de conservation. Ils ont également une assez bonne connaissance des autres usages de la rivière, localisés essentiellement sur les principaux cours d'eau du département (Giffre, Risse et Foron de Taninges dans le bassin versant du Giffre). Ces usages sont cartographiés dans le Schéma Départemental à Vocation Piscicole (SDVP).
Partenariats possibles	3	AAPPMA et fédération de pêche se partagent leur mission de police de la pêche. Les AAPPMA gèrent également le milieu aquatique, l'alevinage et la pêche sous l'égide de la fédération de pêche. En tant qu'acteur de terrain, des partenariats sont possibles avec d'autres acteurs de terrain ou via la police de la pêche.
Implication communes	3	Ils ont des accords avec les communes pour avoir le droit d'aleviner, avoir l'accès à la rivière et pour réaliser des travaux d'amélioration de l'habitat aquatique (franchissement, aménagement des frayères, réhabilitation des cours d'eau...). Ils ont également des contacts réguliers avec les communes dans le cadre de développement de la pêche "touristique" dans les lacs communaux.
Implication autres acteurs	4	Ils ont de moins en moins de contacts avec les gardes pêche de l'ONEMA (sur le terrain). En tant qu'acteur de terrain (AAPPMA), ils rencontrent essentiellement les usagers de la rivière (chasseurs, pêcheurs, gestionnaire hydroélectricité) et les acteurs du tourisme (Office de tourisme). Au niveau de la fédération, pour assurer ses missions d'intérêt général et veiller au dynamisme de la pêche associative, elle travaille en partenariat avec le Ministère de l'Environnement, l'ONEMA, le Comité national de l'Eau et les conseils nationaux du tourisme et de protection de la nature... Les études menées sur le milieu sont réalisées également en partenariat avec l'Agence de l'eau et le Département. Les actions de restauration à grande échelle reflètent les prémices d'un rapprochement entre la communauté scientifique et gestionnaires des milieux (Caudron, Vigier, 2008).
Concertation	3	Les acteurs de la pêche participent activement aux contrats de rivières (maîtrise d'ouvrage des fédérations au niveau du volet piscicole) et sont présents dans les comités de bassin pour donner un avis sur les SDAGE et SAGE via la commission du milieu aquatique (commission émanant du comité de bassin). Remarquons que le Conseil d'Administration de la fédération est constitué des professionnels de la pêche uniquement (35 membres).
Sensibilisation	3	Les AAPPMA reconnaissent que la sensibilisation reste encore trop limitée et peut être une des raisons à la baisse des permis de pêche. Des efforts sont néanmoins réalisés avec la création de parcours de pêche pour promouvoir le "tourisme pêche" et des organisations de journées techniques, de stages et séjours de pêche par des moniteurs guides de pêche. Plusieurs documents de sensibilisation sont également mis en ligne : brochures réalisées dans le cadre des programmes Interreg, le guide de la pêche, la carte départementale....
Financement	2	Le financement des fédérations et AAPPMA provient, une partie des permis de pêche qu'elles doivent gérer depuis la nouvelle loi sur l'Eau de 2006 (avant la vente des permis était assurée par les sociétés de pêche locales), et une autre partie des taxes piscicoles. Ce financement, resté encore sectoriel, n'est pas stable dans le temps, à cause de la baisse du nombre des adhérents.
Enjeux socioéconomiques	3	La pêche était un usage important dans la vallée du Giffre (cours d'eau classé en catégorie 1) mais qui régresse fortement.
Réglementation	4	Ils appliquent la loi pêche. Les textes réglementaires ne concernent pas uniquement l'aspect du droit de pêche, ils concernent également la protection des milieux aquatiques et du patrimoine piscicole (contrôle stricte de l'alevinage par exemple). Il existe une réglementation propre au classement des cours d'eau (par exemple sur le nombre maximum de prises autorisé par jour). Ces acteurs n'ont pas les moyens suffisants pour faire respecter la réglementation (comme le respect du débit réservé).
Droit de propriété /droit d'usage	3	Les droits de pêche appartiennent aux riverains sur les cours d'eau privés. L'AAPPMA doit passer des accords avec les propriétaires pour obtenir les baux de pêche et ainsi les revendre aux usagers. En contre partie, elle s'engage à entretenir et enrichir le milieu aquatique. En pratique, l'AAPPMA du Faucigny (qui gère le bassin versant du Giffre) n'a pas fait de démarche pour obtenir ces baux de pêche.
Techniques	4	Les techniques évoluent : passe à poisson, restauration rivière, techniques de restauration des habitats physiques des cours d'eau. D'après la synthèse bibliographique de Caudron et Vigier (2008), "l'augmentation exponentielle du nombre de projets et donc des sommes investies dans le domaine de la restauration a entraîné un besoin quant à l'amélioration des pratiques de restauration dans un objectif d'optimisation technique et financière des futures projets" (comme les techniques de génie végétal).
Planification	4	Le schéma départemental de vocation piscicole et halieutique est un document technique de planification qui fixe, dans un premier temps, le cadre d'une gestion et indique les orientations à suivre pour les 5 ans à venir. Au niveau local, la société de pêche du canton de Samoëns lance un programme d'actions sur 5 ans dans l'objectif de pérenniser le milieu aquatique avec une volonté d'instaurer des réserves de pêche.
Structure gestionnaire	4	La Fédération nationale de Pêche regroupe 93 fédérations départementales et les AAPPMA, soit 4100 associations. Elles ont acquis une reconnaissance de leurs compétences techniques en tant que gestionnaire du milieu aquatique. Elles sont sollicitées pour réaliser des études et des travaux en rivière et aménager des zones de reproduction ou réhabiliter un tronçon. C'est un des seuls acteurs du milieu aquatique qui a la compétence de maîtrise d'ouvrage.

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Représentation territoriale	5	L'AAPPMA du Faucigny emploie 2,5 personnes et s'appuie sur 26 sociétés de pêche locales dans le Faucigny : Samoëns, Marignier, Taninge, St Jeoire et Mieussy dans le bassin versant du Giffre. Ce sont des acteurs de terrain. Les gardes de pêche sont, soit les employés de l'APPMA, soit des bénévoles rattachés aux sociétés de pêche locales. Les gardes de pêche de l'APPMA gèrent également les piscicultures (comme celle de Marignier).
Pratiques intégrées et évolution	2	Des erreurs de gestion ont été faites dans le passé, en matière d'alevinage par exemple (les alevins de truites atlantiques ont contaminé les populations autochtones). Les pratiques évoluent avec les programmes de recherche (réintroduction des truites de souche autochtone comme la truite du Borne dans le Giffre). Au niveau de l'intégration, la fédération ne s'est pas ouverte comme l'ONEMA vers d'autres usagers, son conseil d'administration reste limité aux pêcheurs. Cependant ses missions évoluent et les mentalités également : « avant c'était plutôt mettre du poisson pour mettre du poisson, alors que maintenant on a une gestion du milieu plus scientifique et mieux adaptée » (le président de la fédération départementale de pêche).

Tableau A-52 : Notation du système de gestion des gestionnaires de la pêche et du milieu aquatique.

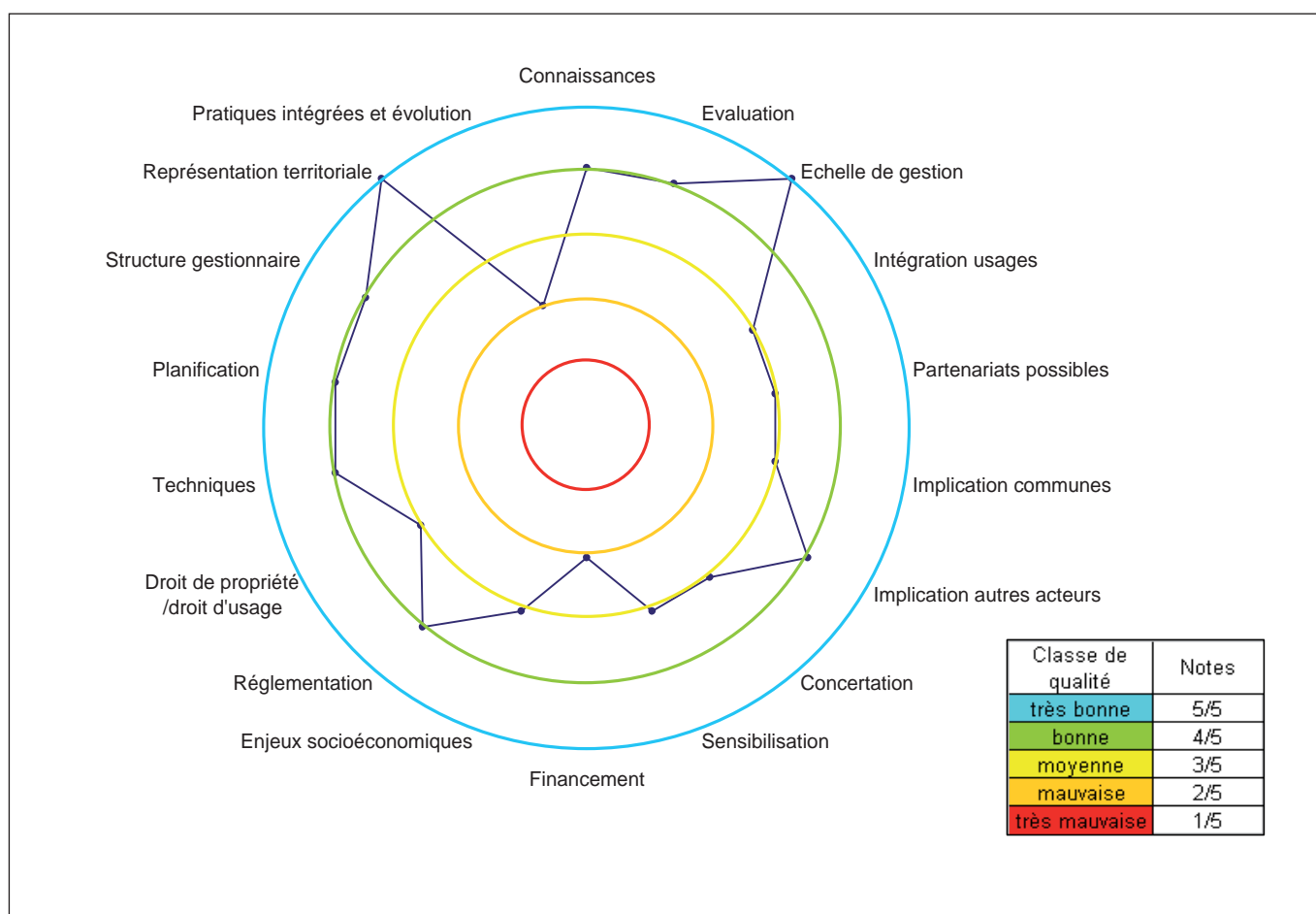


Figure A-10 : Radar d'évaluation du système de gestion des gestionnaires de la pêche et du milieu aquatique pour atteindre une gestion intégrée.

Acteurs décideurs opérationnels publics

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Connaissances	4	le SIVOM du Haut Giffre est maître d'ouvrage pour la réhabilitation des refuges dans le cadre du plan Etat/Région 2002/2006 (5 refuges sur les 8 que compte la vallée du Haut Giffre) : réalisation d'un état des lieux sur l'assainissement des refuges et engagement de travaux. Le SIVOM, en charge du développement des activités touristiques, a aussi réalisé une étude sur la randonnée pédestre dans le Haut Giffre. Il ne suit pas la gestion des lieux d'accueil du public sur les domaines skiables (restaurants d'altitude). Il a de bonnes connaissances du territoire de montagne et des usages liés au tourisme, à l'exception du ski alpin
Evaluation	3	Suivi de la fréquentation et de la demande dans un objectif de diversification de l'offre à moyen terme
Echelle de gestion	4	L'échelle d'action du syndicat est celle des 4 communes du Haut Giffre (Sixt, Samoëns, Morillon et Verchaix), mais son échelle de réflexion peut s'étendre à l'échelle du bassin versant par exemple dans le cadre du projet de la voie verte de Sixt à Marignier.
Intégration usages	4	Intégration de plusieurs usages liés au tourisme : randonnée, eaux vives, sports d'hiver (à l'exception du ski alpin)
Partenariats possibles	4	Le syndicat a une vision globale du tourisme et de ses usages (en dehors du ski alpin). Il a des rapports privilégiés avec le syndicat porteur du contrat de rivière, en partageant la même approche de la ressource : dans un intérêt général, avec une vision à long terme pour préserver le milieu, et considérée comme support d'un développement durable du tourisme d'été.
Implication communes	4	De forts liens entre SIVOM et les 4 communes adhérentes : le SIVOM montre des dossiers UTN pour les communes du Haut Giffre, participe aux conseils municipaux. Les projets de valorisation touristique sur plusieurs communes restent encore difficiles (ex : Sixt et Samoëns)
Implication autres acteurs	4	Le syndicat a passé une convention avec les acteurs des sports d'eaux vives (pas de rapport direct avec les pratiquants mais fédère les agences prestataires). Des relations sont entretenues avec les autres acteurs du tourisme (Offices de tourisme et bureau des guides) à l'exception de la Compagnie des Alpes. Quant au projet Grand Site qui concerne le cirque du Fer à Cheval, il n'est ni intégré dans le contrat de rivière, ni dans les actions du SIVOM de la vallée du Haut Giffre.
Concertation	3	Le syndicat participe à des réunions, conseils municipaux, au projet voie verte dans le cadre du contrat de rivière. Il a une concertation plus limitée avec les autres acteurs de l'eau, en ne faisant pas partie du comité de rivière. D'une manière générale, les acteurs du tourisme sont peu impliqués dans les contrats de rivière. Ce constat se vérifie également ici pour le coordinateur du projet Grand Site.
Sensibilisation	2	Des déficiences en terme de sensibilisation et d'information sur le tourisme (randonnées) expliquent un projet de maison de l'Environnement sur Sixt avec des expositions, circuits thématiques et visites guidées dans la réserve de Sixt. Seule une communication par l'intermédiaire du réseau des grands sites de France existe. Au niveau du SIVOM, il a réalisé un guide sur la randonnée dans le haut Giffre et souhaite également améliorer la communication sur les activités touristiques.
Financement	3	Les financements publics sollicités sont encore sectoriels : plan Etat/région (2002/2006) pour les travaux d'assainissement, PDIPR pour les sentiers, et cofinancement Etat, Région et Département pour le projet Grand Site.
Enjeux socioéconomiques	4	Ces usages représentent de forts enjeux socioéconomiques, aussi bien la randonnée, le site de Sixt Fer à Cheval, la 2ème destination en Haute-Savoie la plus visitée après le Mont Blanc avec 200 000 à 300 000 visiteurs, que les sports d'eaux vives.
Réglementation	2	La réglementation est contraignante pour la commune de Sixt (classée en réserve naturelle) qui freine son développement. Le plan de gestion de la réserve n'est pas approuvé tant que les limites de la réserve ne sont pas revues. Les conséquences sur la gestion sont lourdes. Par exemple, les travaux en rivière à l'intérieur de la Réserve nécessitent 4 autorisations : ONF dans le cas d'un espace boisé classé, la DIREN pour le site classé, DDEA (service eau et environnement) pour la réserve naturelle et en tant que police de l'eau. Les contraintes limitent l'application de la réglementation. Au niveau de l'assainissement des refuges, la DDEA déplore aussi un manque de réglementations adaptées et applicables en montagne et qui pourraient être respectées (refuges et restaurants d'altitude).
Droit de propriété /droit d'usage	3	Pour les refuges, les sources captées sont souvent sur le territoire communal. Les refuges privés ont un droit d'usage pour capter la source.
Techniques	4	Les techniques d'alimentation et d'assainissement des refuges existent, mais pour certaines sont plus difficiles à mettre en place en montagne (Nicoud, Boldo, 2008).
Planification	4	Les acteurs ont une planification à long terme prenant en compte l'évolution des paramètres pour une politique de diversification de l'offre touristique notamment en été ; mais leurs connaissances restent limitées pour une vision prospective.
Structure gestionnaire	5	Le SIVOM du Haut Giffre a des compétences et responsabilités multiples. Il est en particulier gestionnaire des refuges publics et du foyer de ski de fond de Joux Plane.
Représentation territoriale	5	Ce sont des acteurs de terrain (guides et accompagnateurs de moyennes montagnes).
Pratiques intégrées et évolution	3	La gestion de l'eau sur les hauts bassins (refuges, restaurants) reste très sectorielle. La structure comme le SIVOM permet de regrouper un certain nombre d'acteurs et d'améliorer l'intégration. Cependant, des efforts d'intégration restent à faire et reposent sur des choix politiques (ex : intégration du projet grand site dans le SIVOM)

Tableau A-53 : Notation du système de gestion des acteurs publics du développement touristique (syndicat de la vallée du Haut-Giffre, commune de Sixt-Fer-à-Cheval et son projet Grand Site).

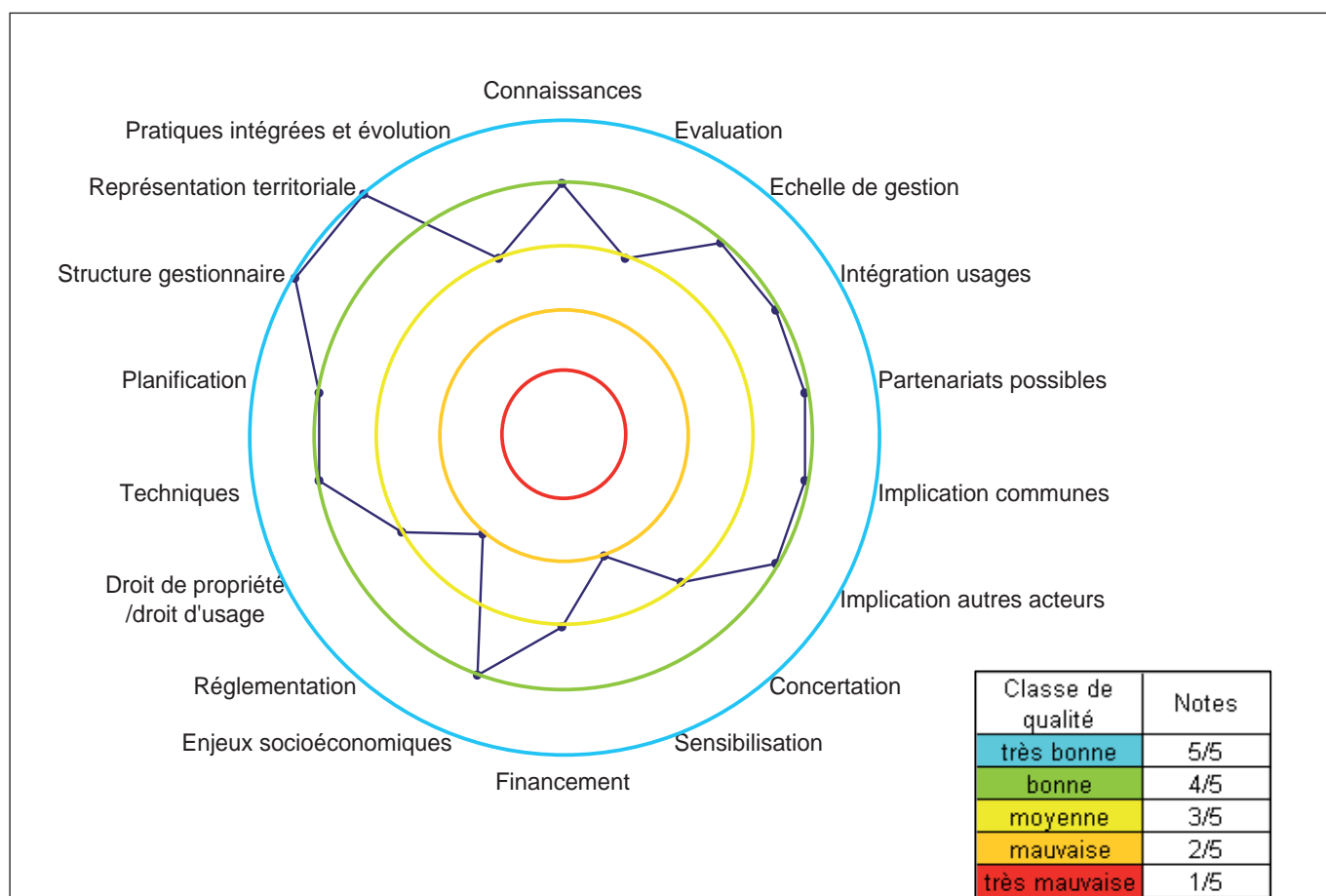


Figure A-11 : Radar d'évaluation du système de gestion des acteurs publics de développement touristique pour atteindre une gestion intégrée.

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Connaissances	5	Le syndicat a la compétence de recueillir l'ensemble des données sur le milieu en vue de réaliser un contrat de rivière. De nombreux domaines ont fait l'objet d'études dans la phase des études préliminaires du contrat de rivière Giffre : le fonctionnement hydromorphologique du Giffre et de ses affluents, la qualité des eaux superficielles et souterraines, la gestion quantitative de la ressource, l'état du peuplement piscicole, les pollutions agricoles, l'assainissement et les rejets des collectivités ... C'est le seul acteur sur le terrain qui a des connaissances aussi précises sur l'ensemble des usages de l'eau du bassin versant.
Evaluation	5	Le contrat de rivière nécessite 3 types de suivi : suivi de l'action technique, suivi financier et suivi des indicateurs de l'état de la ressource et des milieux aquatiques. Le syndicat met également en place un observatoire sur le milieu aquatique et les usages de l'eau.
Echelle de gestion	5	L'échelle d'un contrat de rivière dépasse maintenant la rivière pour intégrer les problématiques à l'échelle du bassin versant.
Intégration usages	5	Le syndicat qui porte un contrat de rivière a la vocation de mettre en place une gestion intégrée. Cependant, pour des raisons essentiellement financières et politique, il procède à des arbitrages. En premier sont écartés les problématiques peu présentes sur le bassin versant, comme l'usage industriel pour le bassin versant du Giffre. Certaines problématiques sont également difficilement abordées par les contrats de rivière comme les pollutions diffuses.
Partenariats possibles	5	En charge de la mise en place d'une politique concertée de gestion des milieux aquatiques et des usages du bassin versant, le syndicat a des rapports possibles avec l'ensemble des usagers du bassin versant. Sa volonté est de se rapprocher d'un grand nombre d'acteurs portant des projets en lien avec la ressource.
Implication communes	2	Un important travail de sensibilisation et d'implication des maires a été réalisé pendant la phase des études du contrat de rivière sur le bassin versant du Giffre. Leur mobilisation et investissement étaient au début du contrat de rivière faibles. Le changement politique de 2007 et la mise en place d'une instance d'élus au contrat de rivière (qui leur ont permis d'avoir une vision d'ensemble du contrat) ont favorisé leur récente implication. La concertation en amont du dossier définitif n'est généralement pas suffisante et ce manque se fait ressentir dans la hiérarchisation des actions par rapport aux priorités (des choix économiques et politiques). Les décideurs politiques ont des difficultés à s'approprier les fiches actions, malgré les efforts de communication du syndicat.
Implication autres acteurs	4	Le syndicat a une volonté d'impliquer l'ensemble des groupes d'acteurs pour une appropriation de la démarche du contrat de rivière. Le SIVM du Haut Giffre a des liens privilégiés avec le service des routes (en partageant les mêmes locaux), les partenaires institutionnels (via le comité de pilotage), EDF, et les pêcheurs (AAPPMA) ... Les acteurs du tourisme sont plus écartés (exploitants des domaines skiables, chargé de mission du projet Grand Site...) ainsi que les scientifiques (quelques études ont fait intervenir les scientifiques comme le programme Interreg sur le génie biologique, une étude morphologique du Cemagref et récemment un partenariat avec EDYTEM sur des mesures du lac d'Anterne).
Concertation	5	Le contrat de rivière a été mis en place pour développer une gouvernance locale à l'échelle d'un bassin versant avec un comité de rivière (63 membres répartis entre les collectivités territoriales, des usagers et les représentants des services de l'État et de ses établissements publics), des réunions minimum annuelles, un comité syndical, un comité technique et 5 commissions thématiques. Concernant le contrat de rivière du Giffre, des dysfonctionnements d'ordre organisationnel ont ralenti la procédure de concertation. A partir de 2008, les commissions ont été relancées (commissions thématiques et comité de pilotage) et la participation des acteurs s'est accrue. Le rôle des comités techniques est important : il établit les fiches d'actions qui sont présentées ensuite à la commission thématique et une fois finalisées, présentées en mairie avant d'être validé par le comité de rivière.
Sensibilisation	5	Le volet du contrat de rivière est consacré à la mise en œuvre d'un programme de communication (création d'un site internet, édition d'un journal...) et d'actions de sensibilisation à destination des scolaires, des riverains et du grand public.
Financement	5	Le principe d'un contrat de rivière est de réduire la charge financière des collectivités, d'où des subventions importantes allant jusqu'à 80% sont attribuées par l'Agence de l'Eau et la Région sur des actions du contrat ou les postes des animateurs. Les financeurs du contrat sont : Département, Région, Agence de l'Eau et DIREN (sur les travaux uniquement d'inondation). La participation des collectivités du Giffre représente 3,5% du montant global (chiffres du comité de rivière de 2005). Notons une baisse de la participation de l'Agence de l'Eau (avant : 60% TTC, maintenant 50% HT). La limite du système de financement soulevé par un chargé de mission rivière porte sur l'influence des financeurs dans les thématiques du contrat de rivière. Par exemple, la gestion quantitative et les pollutions agricoles en zone de montagne ne sont pas des enjeux du programme de l'Agence de l'Eau. Ce financeur est donc réticent à subventionner des actions sur ces deux volets qui sont pourtant problématiques sur certains territoires de montagne.
Enjeux socioéconomiques	3	Les enjeux socioéconomiques restent forts dans l'arbitrage des actions. Généralement ce sont les actions sur le risque d'inondation et l'alimentation en eau potable qui sont réalisées en priorité, alors que d'autres actions (comme celles du volet paysager) qui sont programmées ne sont généralement pas mises en œuvre.
Réglementation	4	Ce dispositif relève de la circulaire du 5 février 1981, fixant pour une rivière des objectifs de qualité des eaux, de valorisation du milieu aquatique et de gestion équilibrée des ressources en eau et prévoyant un programme d'actions sur 5 ans pour atteindre ses objectifs. Un contrat de rivière n'a pas de portée juridique. Il doit cependant répondre aux objectifs de la DCE (atteinte du bon état écologique des masses d'eau) et il est mené en relation étroite avec la police de l'eau.
Droit de propriété /droit d'usage	2	Le syndicat n'a généralement aucune maîtrise foncière et doit procéder à des acquisitions foncières ou à des conventionnement dans les projets qu'ils portent (en tant que maître d'ouvrage). Citons des exemples sur le Giffre : acquisitions pour la mise en valeur du patrimoine naturel comme le projet de cheminement le long du Giffre et du Risse, un projet d'acquisition d'espaces naturels et de zones de divagation pour restaurer des zones d'expansion de crue. Dans certains cas, des conventions suffisent (DIG) pour la gestion des berges. Le foncier reste un frein aux projets, malgré les outils mis en place comme la DIG (déclaration d'intérêt général).
Techniques	5	Des logiciels bureautiques, un SIG permettent de suivre l'ensemble des actions et d'établir des cahiers des charges

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Planification	4	Un contrat de rivière dure généralement de 5 ans à 7 ans. La dynamique impulsée peut se poursuivre dans la reconduite d'un autre outil de gestion concertée (deuxième contrat de rivière ou SAGE) ou par la mise en place de projets communs d'aménagement du territoire (exemple : un projet touristique partagé par l'ensemble des communes du bassin versant du Giffre).
Structure gestionnaire	4	Le SIVM a plusieurs compétences : transport scolaire, déchets, collecte des ordures ménagères, sentier randonnées, assainissement individuel (mise en oeuvre du contrôle de l'assainissement non collectif) et le contrat de rivière. Avec une approche milieu aquatique, le SIVM n'a que la compétence étude actuellement. Il n'est qu'un lieu de réflexion, et sa compétence "travaux" pour mettre en oeuvre le contrat de rivière est en cours de discussion. La chargée de mission assistée du technicien rivière sont les relais entre les partenaires institutionnels et financiers, les élus locaux, les usagers et les riverains. Le technicien rivière intervient spécifiquement dans les études préalables à tout projet d'aménagement ou d'entretien de milieu aquatique (diagnostic des cours d'eau, planification des chantiers pour la restauration de végétation ou la création de sentiers de randonnée par exemple, élaboration du plan de gestion des berges...). Avec la compétence travaux, il suivra aussi la phase travaux. A noter que la mise en oeuvre d'un CR fait appel à une multitude de compétences dépassant celles des techniciens rivières : techniques, animation, communication, marché public, foncier, suivi des subventions....
Représentation territoriale	5	La structure est basée sur Taninges
Pratiques intégrées et évolution	4	Les thématiques d'un contrat de rivière se sont élargies depuis 1992, centrées avant sur le linéaire des cours d'eau. Le contrat de rivière devient un outil de développement local en intégrant les dimensions environnementales, socioéconomiques et patrimoniales des ressources en eau.

Tableau A-54 : Notation du système de gestion du syndicat portant le contrat de rivière.

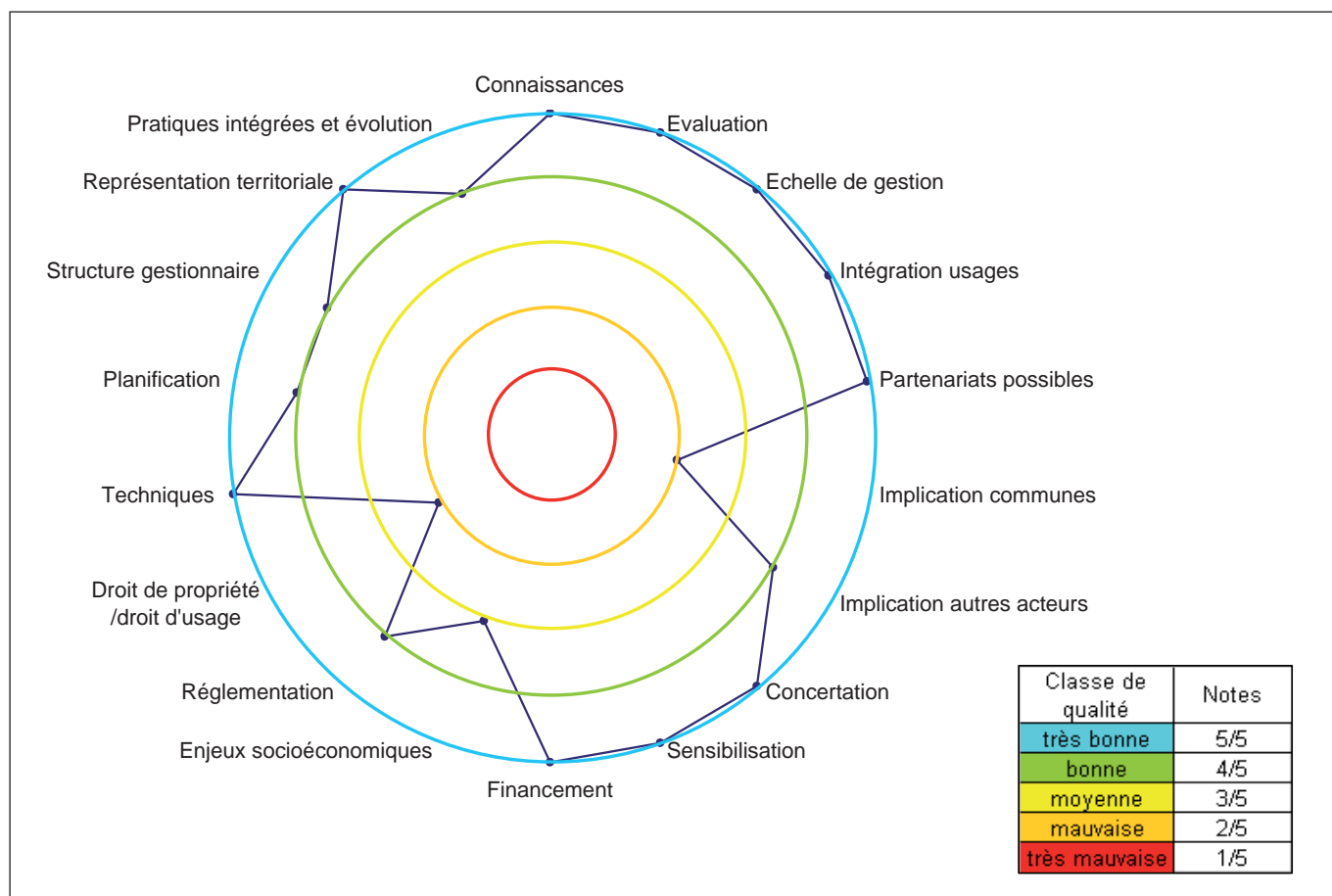


Figure A-12 : Radar d'évaluation du système de gestion du syndicat portant le contrat de rivière pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Connaissances	2	Les connaissances détenues par la commune sur les ressources en eau et les usages sont fonction de la taille de la commune (nombre d'habitants) et de ses moyens humains et financiers. Les communes suivent généralement la qualité des eaux distribuées (via les rapports de la DDASS), mais l'apparition de problèmes quantitatifs dans les hauts bassins versant les incitent à acquérir des connaissances sur les ressources pour optimiser la gestion. Dans le cas d'une gestion déléguée, c'est l'exploitant qui recueille les données sur les sources et sur les volumes distribués.
Evaluation	3	Les indicateurs de gestion patrimoniale deviennent obligatoires dans le cadre de la gestion de l'eau potable, mais pas le suivi des milieux naturels.
Echelle de gestion	3	L'échelle est communale ou intercommunale, avec une tendance au regroupement incitée par les services du conseil général. Le renforcement de leurs compétences en matière d'eau et d'assainissement vont les pousser à se regrouper pour se doter de véritables moyens techniques.
Intégration usages	2	La commune n'a pas de vision globale des usages de l'eau.
Partenariats possibles	5	Les élus sont au cœur du jeu d'acteur, de par leurs responsabilités renforcées par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques. Ils sont aussi propriétaires de plusieurs ressources comme l'eau (captages communaux), la forêt (périmètre immédiat au minimum), certains alpages et des berges. Ceci leur permet d'être en relation avec l'ensemble des usagers et gestionnaires via les contrats DSP (délégation de service public), la maîtrise du foncier ou les relations financières.
Implication communes	5	La commune bénéficie de soutien technique de la part d'un grand nombre d'acteurs de l'eau : Agence de l'Eau, service d'assistance technique du département, Etat (ONEMA, DDEA), scientifiques (hydrogéologue dans les procédures de protection de captage). Elle a également des relations informelles avec plusieurs acteurs locaux ou formelle dans le cadre de procédures DSP. Cependant les contentieux de la directive ERU reflètent un manque de concertation et de dialogue entre l'Etat et les collectivités territoriales dans la mise en œuvre des obligations communautaires. Notons aussi que les élus peuvent faire part d'une certaine méfiance par rapport aux nouveaux outils de gestion intégrée et du volet "consultation des usagers" qui remet en cause leur légitimité, les élus locaux étant normalement les représentants des usagers (Giblin, 2003).
Implication autres acteurs	4	Dans les communes rurales, il est difficile d'instaurer une démocratie participative avec une consultation régulière de la population, la loi ne permettant pas de mettre en place des commissions consultatives des services publics locaux (seuil fixé à 50 000 habitants, et possibilité de les instituer à partir de 20 000 habitants).
Concertation	4	La commune est de plus en plus impliquée dans les instances de concertation : (i) à l'échelle du bassin hydrologique, la représentativité des élus est accrue dans les comités de bassin (article 35 de la loi sur l'eau), dans les commissions géographiques et le Conseil d'Administration de l'Agence de l'Eau ; (ii) à l'échelle d'un bassin versant, les communes s'impliquent dans les CLE ou comité de rivière. Des élus sont aussi présents à des conseils départementaux de type CODERST.
Sensibilisation	3	Les élus locaux ont un devoir d'information vis à vis de leur administrés : porter à connaissance du public les résultats de la DDASS sur l'eau potable et les eaux de baignade, publier un rapport sur le prix de l'eau et qualité service public, informer tous les propriétaires concernés par la procédure des périmètres de protection... Des efforts restent à réaliser pour une transparence du service de l'eau et de la facture.
Financement	4	Le principe "l'eau paye l'eau" ne s'applique pas toujours (notamment dans les communes rurales de moins de 3000 habitants), à cause de la contrainte du prix (l'eau n'est pas assez chère). L'eau en tant que ressource apporte des financements durables non négligeables pour une commune, comme les barrages, l'AEP, l'enneigement (stations de ski). Les aides sont plus importantes en faveur des communes rurales dans les domaines de l'assainissement et de l'alimentation en eau potable pour notamment répondre aux exigences de la Directive ERU. Mais les transferts de compétences (comme l'assainissement non collectif) ne s'accompagnent pas toujours de moyens de la part de l'Etat, le financement reste une contrainte dans les projets.
Enjeux socioéconomiques	5	Priorité de l'usage AEP sur tous les autres usages de l'eau
Réglementation	4	Le maire est responsable de la production et distribution de l'eau potable depuis la révolution française. L'assainissement est devenu un service public obligatoire des collectivités locales depuis la loi sur l'eau de 1992. La commune est responsable de la mise en place du système d'assainissement, de son fonctionnement, de l'élimination des boues produites et des raccordements effectués sur le réseau public. Elle assure aussi le contrôle des dispositifs d'assainissement autonome. En cas de non conformité dans le domaine de l'eau, la responsabilité des élus est engagée, et en cas d'infraction, le maire peut prendre sous l'autorité du Préfet toutes les mesures nécessaires au titre de la Police des cours d'eau et dresser des procès verbaux. La nouvelle loi sur l'eau accroît le rôle des maires en leur conférant la responsabilité de l'assainissement non collectif. Mais ils ne se sentent encore peu concernés par la DCE et le bon état écologique des masses d'eau.
Droit de propriété /droit d'usage	5	En tant que maître d'ouvrage, il doit utiliser les outils existants pour acquérir la maîtrise foncière ou un droit de passage en fonction des travaux : convention pour passer une canalisation, enrochement, berge, ou achat de terrain pour les captages ou STEP (procédure d'expropriation des propriétaires), Déclaration d'intérêt général, ...
Techniques	3	Aujourd'hui les petites communes n'ont ni les moyens ni les compétences sans équipe technique de gérer ou d'établir un contrat avec le délégataire dans l'intérêt de la collectivité et des usagers. Elles prennent conscience de l'intérêt à se regrouper pour se doter de véritables moyens techniques. Elles s'appuient essentiellement sur le département pour répondre à leurs obligations en matière d'eau potable et d'assainissement, suite à une diminution sensible des appuis techniques des DDEA.
Planification	3	Mandat électoral de 6 ans

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Structure gestionnaire	3	Les élus ont un devoir d'agir dans l'intérêt général, mais leurs rapports au milieu aquatique sont étroitement liés à leurs responsabilités. Les collectivités peuvent intervenir au nom de l'intérêt général et dans le cadre fixé par la loi sur l'eau de 2006 en rivière, mais utilisent peu ce dispositif juridique pour un entretien régulier (parfois pour des interventions ponctuelles). Ce n'est donc pas une structure adaptée pour agir dans l'intérêt du milieu aquatique, la première préoccupation d'un maire étant d'assurer un service de bonne qualité d'AEP. Un autre problème apparaît, c'est la question des compétences des regroupements de communes en syndicat. Les compétences des syndicats sont souvent partielles (exemple des syndicats d'assainissement qui n'ont pas la compétence réseau). Les moyens humains des petites communes sont également insuffisants pour suivre les différentes commissions et traiter l'ensemble des problématiques liées à l'eau (peu de délégation en interne).
Représentation territoriale	5	
Pratiques intégrées et évolution	3	Au delà des enjeux géopolitiques (rivalités de pouvoirs entre Etats, collectivités), les communes se regroupent dans un intérêt économique et lancent des diagnostics (schéma directeur). On constate encore une solidarité absente ou difficile à mettre en place entre l'amont et l'aval dans la gestion des ressources en eau et d'un manque d'intérêt porté sur la préservation des milieux aquatiques (CIZEL, 2006)

Tableau A-55 : Notation du système de gestion d'une commune de montagne.

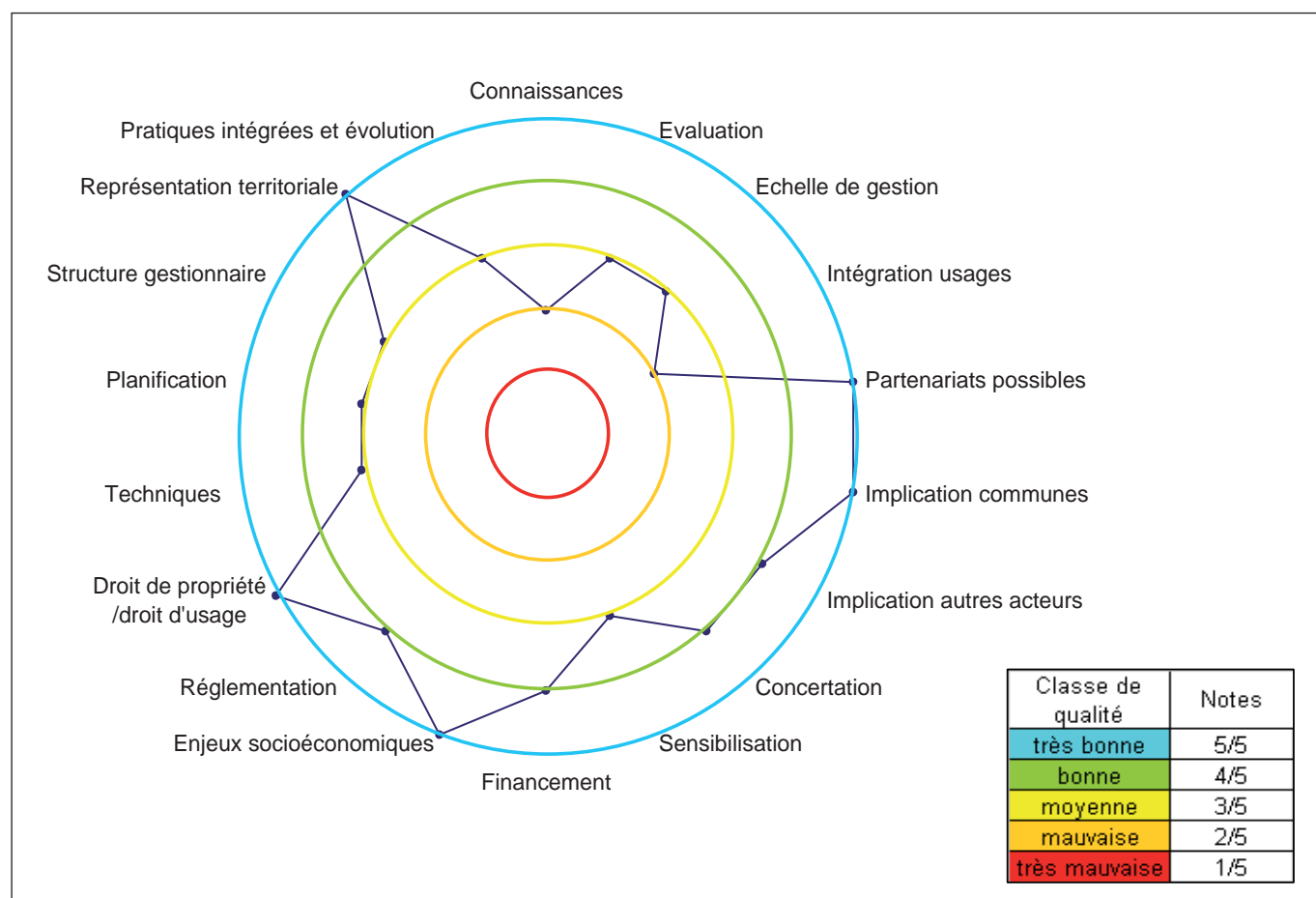


Figure A-13 : Radar d'évaluation du système de gestion d'une commune de montagne pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Connaissances	3	Le Conseil Général a une base de données financée par l'Agence de l'eau (données intégrées au Système d'Information sur l'Eau). Le service environnement du département de Haute Savoie suit la qualité physicochimique de tous les bassins versants du département. Jusqu'à présent, il réalisait tous les 5 ans, deux prélèvements sur une année, sur plusieurs points de mesures du bassin versant. Sur le Giffre, 2 campagnes ont été faites en 2003 (1 en été et 1 en hiver), une seconde campagne a débuté l'été 2007 et s'est terminée en hiver 2008. La politique a évolué aujourd'hui, le département a réduit ses points de mesures et va suivre de façon plus continue l'ensemble des bassins versants du département. Les services techniques du départements ont aussi un grand nombre de données sur le réseau AEP et les stations d'assainissement (base de données SIDEAU). Ils ont en revanche peu de données sur les ressources souterraines.
Evaluation	4	Un suivi est mis en place avec des indicateurs dans le cadre de l'observatoire départemental. L'objectif est de faire des bilans d'activités des services d'assistance technique du département.
Echelle de gestion	4	Le département est un échelon pertinent pour assurer la coordination des actions menées dans le domaine de l'eau et plus largement dans l'aménagement du territoire. C'est un partenaire privilégié des acteurs de l'eau, mais son approche doit rester cohérente avec les structures et les outils existants à l'échelle de bassin versant (SDAGE, SAGE).
Intégration usages	3	Plusieurs services suivent des usages, sans trop de concertation entre eux, ce qui ne facilite pas l'intégration : (i) AEP et Assainissement par la cellule eau, (ii) rivière, milieu aquatique, (par exemple, zones humides dans le cadre des Espaces Naturels Sensibles, ENS), cours d'eau et berges par le service environnement.... Dans le cadre du programme départemental des ENS, le département soutient les collectivités dans l'acquisition foncière et la restauration des milieux dits ENS (cours d'eau, ZH, ...). Mais aucune action n'a été réalisée sur le bassin versant du Giffre dans le cadre de la politique des ENS.
Partenariats possibles	5	En tant que financeur, il a des rapports avec un grand nombre d'acteurs porteurs de projet.
Implication communes	5	Le département a de forts liens avec les communes (appui technique et financier aux collectivités pour AEP, Assainissement et ENS) et ses exploitants (contrôle des réseaux AEP et assainissement). Les Conseils Généraux sont également des maires de communes.
Implication autres acteurs	4	Il rencontre beaucoup d'acteurs de terrain, en tant que financeur de la politique de l'eau. Ses relations sont plus limitées avec les services de l'Etat. Il n'est pas impliqué dans la MISE, ce qui peut engendrer quelques incohérences entre les actions du département et celles des services de l'Etat. En tant que financeur de la politique de l'eau, il a passé un contrat avec l'Agence de l'Eau RMC pour contractualiser les subventions, fondées sur un document de référence destiné à orienter les politiques départementales.
Concertation	4	Il est impliqué dans toutes les instances de concertation, à l'échelle locale en tant que financeur des contrats de rivière et SAGE et à l'échelle du bassin hydrographique (comité de bassin et Conseil d'Administration de l'Agence de l'Eau).
Sensibilisation	3	Quelques efforts de sensibilisation sont faits : réalisation de plaquettes d'information sur l'assainissement non collectif et la qualité des cours d'eau (en Savoie), le magazine bi mensuel permet également d'informer la population sur des projets soutenus par le département dans le domaine de l'eau (nouvelle STEP, la démarche contrat de rivière, ...). Le Conseil Général de Haute Savoie dispose d'un grand nombre de données sur la qualité des rivières et la gestion de l'eau et réalise des bilans annuels, mais qui sont difficilement accessibles au grand public (aucun document est en ligne sur le site interne).
Financement	4	Sa politique de l'eau n'est pas financée par l'eau, en dehors de la ventilation de la redevance hydraulique (loi des finances) entre le département et les communes. Le projet de création d'un fond départemental pour l'AEP a été rejeté en dernière lecture le 20 décembre 2006 au sénat, dans un souci de transparence. Le budget du département consacré aux actions de l'eau provient des impôts.
Enjeux socioéconomiques	5	Priorité donnée aux usages AEP et Assainissement.
Réglementation	4	La politique départementale de Haute Savoie a privilégié la qualité de l'eau au détriment de la quantité (via l'application du plan santé environnement, cf questionnaire DDASS). Il se donne les moyens d'atteindre les objectifs de protection des captages, 80% en 2008 et 100% en 2010, notamment en s'appuyant sur les compétences de la SEM départementale, la SED Haute Savoie, qui accompagne les collectivités dans la procédure des périmètres de protection.
Droit de propriété /droit d'usage	5	Dans le cadre de sa politique de gestion des espaces naturels sensibles à des fins de maîtrise foncière des bords de rivière, le département a un droit de préemption. Cette possibilité plus ou moins développée selon les départements, et qui peut être déléguée aux communes, constitue un puissant outil pour les politiques locales de gestion des cours d'eau ou des aquifères. Néanmoins, cette possibilité est « encadrée » par le caractère "espace naturel sensible" que doivent revêtir les terrains préemptés.
Techniques	5	Les services techniques du département jouent un rôle important dans la gestion de l'eau : service d'assistance technique à l'eau potable (SATEP), service d'assistance technique aux exploitants des stations d'épuration (SATESE), service d'assistance technique à l'assainissement autonome (SATAA), service d'assistance technique d'entretien et restauration des cours d'eau (SATERCE) et un projet initié par l'Agence de l'Eau de mettre en place un service d'assistance techniques pour gérer les zones humides (SATEREH).
Planification	4	Les plans d'actions du département sont généralement sur une durée de 6 ans (exemple : plan tourisme 2007/2013). Dans le domaine de l'eau, l'accord cadre avec l'Agence de l'Eau permet d'orienter les politiques départementales en apportant une vision globale et prospective de l'état des milieux aquatiques. Le département planifie son budget sur 8 ans avec une vision moyen terme prenant en compte certaines évolutions (comme la croissance démographique).
Structure gestionnaire	1	Le département n'a pas de compétence obligatoire en matière d'aménagement et développement du territoire. Chaque département mène une politique plus ou moins diversifiée dans le domaine de l'eau avec une volonté d'adéquation aux besoins locaux. Les missions du département de Haute Savoie sont essentiellement : (i) un rôle de péréquation à travers les syndicats départementaux d'AEP et assainissement, (ii) une fonction de guichet unique par le biais de contractualisation avec les agences de l'eau, (iii) des actions de développement de synergies et de partenariats avec les acteurs locaux (contractualisation avec les chambres d'agriculture, les parcs naturels...). Le rôle du département dans la politique de l'eau est remis en cause et tendra à disparaître à terme.

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Représentation territoriale	4	Une représentation territoriale est assurée par les conseillers généraux (par canton) et les EPTB qui sont une opportunité pour les élus départementaux de récupérer la compétence de la gestion des rivières et des fleuves, en finançant ses travaux d'entretien des cours d'eau. Les EPTB couvrent l'essentiel du territoire (71 départements), leur nombre montre qu'ils ont pris un avantage certain par rapport au SAGE (Giblin, 2003). En Haute Savoie, le Conseil Général s'appuie sur le syndicat mixte eau assainissement pour la réalisation des travaux et la Régie départemental d'assistance pour les études diagnostic.
Pratiques intégrées et évolution	3	La politique départementale évolue. Elle incite au regroupement des communes en intercommunalité pour réduire le nombre de maîtres d'ouvrage (130 communes en Haute Savoie) et développer des solidarités entre elles. Les financements s'élargissent à d'autres usages, comme les schémas directeurs d'eaux pluviales. Cependant, le département utilise peu son droit de préemption au titre des ENS qui se limitait jusqu'à présent aux rives des lacs (avec un projet d'élargir aux rives des cours d'eau).

Tableau A-56 : Notation du système de gestion du Conseil Général de Haute-Savoie.

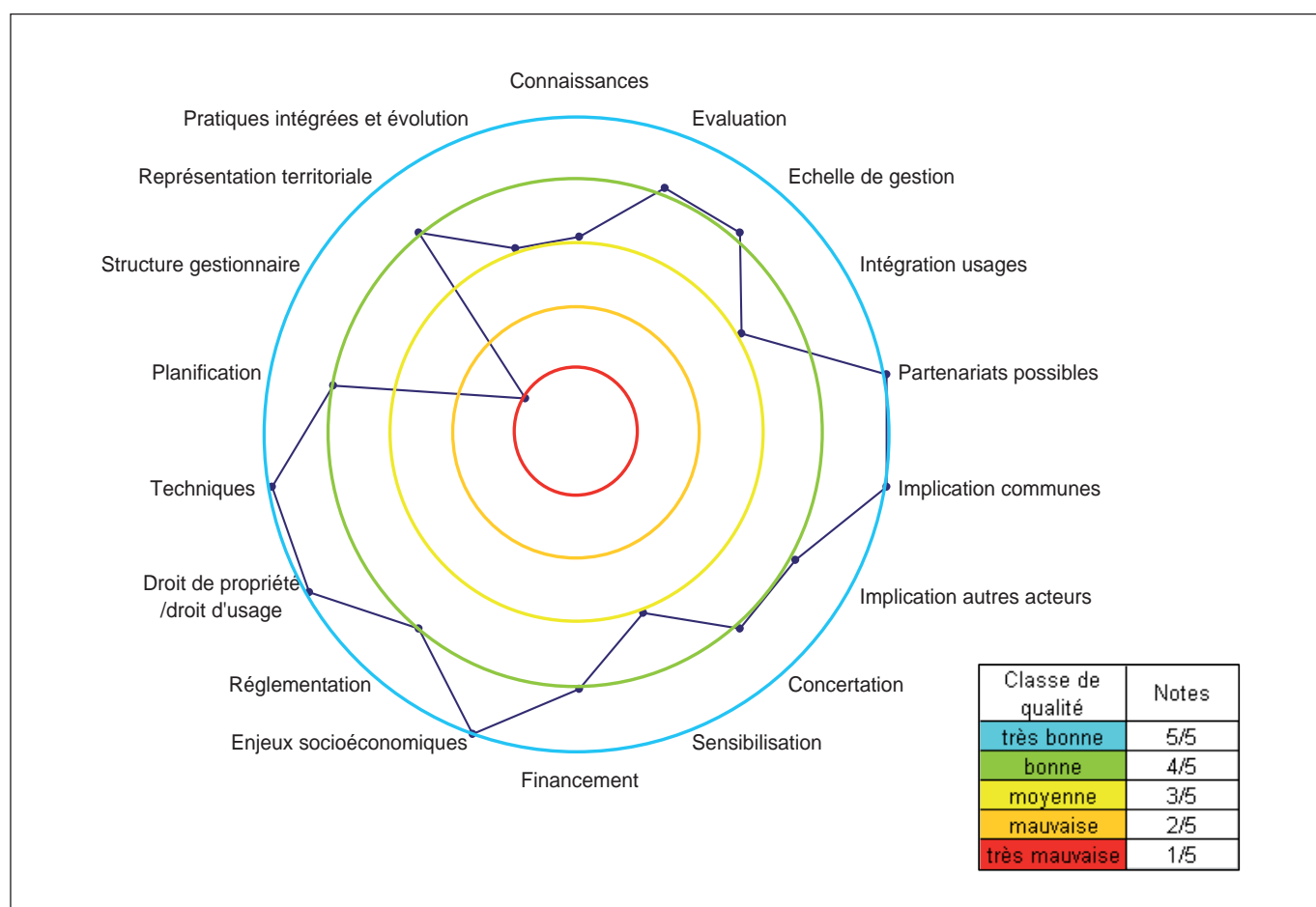


Figure A-14 : Radar d'évaluation du système de gestion du Conseil Général de Haute-Savoie pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.

Acteurs réalisateurs

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Connaissances	3	Le prestataire privé peut mener des études ponctuelles, pour compléter les données existantes détenues par les communes et les services de l'Etat. Toutes les données sont communiquées aux financeurs : communes, Conseil Général, Agence de l'Eau et services de l'Etat. Certains bureaux d'études ont des partenariats avec des universités.
Evaluation	3	Le suivi est intégré dans le marché. Par exemple, dans le cas d'une STEP, le bureau d'étude et le constructeur sont responsables du bon fonctionnement, 1 an après la fin des travaux (assistance aux opérations de réception pour les travaux). Le suivi est limité par des impératifs économiques (rémunération du temps passé). En interne, les indicateurs de suivi des projets sont essentiellement économiques.
Echelle de gestion	3	L'échelle de réflexion correspond à celle du maître d'ouvrage, souvent intercommunale ou communale.
Intégration usages	4	Les études prennent en compte le contexte (inventaire des autres usages dans un périmètre restreint). Le nombre d'usages pris en compte est limité par l'échelle de réflexion.
Partenariats possibles	3	Le souci d'un bureau d'étude est de répondre aux exigences du client (collectivité, communauté de communes). Son approche est souvent économique. Il entretient des rapports avec la Police de l'Eau (pour des conseils techniques) et quelques acteurs économiques (exploitants hydroélectricité, fédération de pêche) dans le cadre de travaux. Les rapports sont donc plus nombreux dans le cadre des travaux, ils se limitent à la police de l'eau pour les études.
Implication communes	5	La commune est le maître d'ouvrage et décideur, elle est donc consultée régulièrement par le bureau d'études.
Implication autres acteurs	3	Ils ont des contacts réguliers avec les services de l'Etat et quelques usagers dans le cadre de travaux qui impactent leur usage. En revanche, ils n'ont pas assez de contact avec l'Agence de l'Eau qui leur impose des méthodes d'évaluation et contraintes de travail.
Concertation	2	Dans l'avancement d'un projet, le bureau d'études est amené à mettre en place plusieurs réunions avec les acteurs concernés et décideurs. Le secteur privé n'est pas impliqué dans les instances de concertation de la politique de l'eau car il a un rôle uniquement d'"exécuteur". Notons l'absence fréquente de l'Agence de l'Eau aux réunions de projet.
Sensibilisation	4	Il organise des réunions publiques d'information dans le cas d'un projet à forts enjeux ou entraînant des nuisances pour les riverains. Il peut organiser des visites de chantier (ex : STEP). En interne, des fiches projets sont communiquées aux communes dans le cadre d'appel d'offres.
Financement	4	Les financements proviennent des communes ou de la communauté de communes en fonction du projet : les schémas directeurs et travaux à l'échelle communale des études plus globales à l'échelle de la communauté de communes. Les communes perçoivent des subventions de l'Agence de l'Eau et du département, le coût des travaux n'étant pas complètement répercuté sur le prix de l'eau (non application du principe l'eau paye l'eau).
Enjeux socioéconomiques	5	Usage AEP, assainissement ou travaux en rivière à des fins de protection (intérêts des communes)
Réglementation	4	Les bureaux d'études appliquent de nombreuses réglementations lorsqu'ils suivent des travaux (lois sur l'eau, code de l'urbanisme, loi montagne...). C'est la catégorie d'acteurs qui consulte le plus régulièrement les SDAGE (pour sa base de données) et qui les applique également. Cependant, certaines réglementations sont difficiles à appliquer, comme par exemple le décret du 11 décembre 2007 portant sur une demande d'autorisation pour travaux en rivière dans les zones de fraysère actuelles et potentielles de plus de 200 m², qui n'ont pas été recensées par les services de l'Etat. Les bureaux d'études doivent également appliquer la dernière version de la méthode d'évaluation de la qualité des eaux (SEQ Eau version 2) qui comporte de nombreuses erreurs.
Droit de propriété /droit d'usage	5	Il n'est pas concerné directement, c'est le maître d'ouvrage qui doit utiliser les outils existants pour acquérir la maîtrise foncière ou un droit de passage en fonction des travaux : convention pour passer une canalisation, enrochement, berge, achat de terrain pour les captages ou STEP (procédure d'expropriation des propriétaires), Déclaration d'intérêt général, ...
Techniques	4	Le développement de la télégestion permet d'optimiser la gestion d'un réseau et de recueillir des données en continu tous les jours. Des procédés d'assainissement sont également adaptés en fonction des contraintes du milieu, pour une intégration paysagère. Les techniques végétales permettent également d'atténuer les impacts des travaux en rivière sur le milieu.
Planification	3	Dans le cadre de schéma directeur, la commune doit programmer des travaux sur une dizaine d'années pour obtenir des subventions. La planification est théorique et elle n'est pas toujours respectée dans la mise en œuvre des travaux.
Structure gestionnaire	3	Dans le domaine de l'eau, il existe deux types de bureaux d'études : des bureaux d'études implantés localement à effectif réduit (Profil Etude, Hydretudes) et des groupes nationaux qui ont des antennes locales (SAFEGE, Merlin, Saunier et Associés). Les compétences sont plus larges dans les grands groupes.
Représentation territoriale	3	En dehors de quelques antennes locales, les bureaux d'études sont généralement basés dans les grandes agglomérations avec un rayonnement territorial. Les relais locaux sont souvent les communes.
Pratiques intégrées et évolution	4	Les bureaux d'études intègrent de plus en plus de connaissances par leur expérience et des programmes scientifiques. Les projets sont également plus complexes au niveau de la technicité et les territoires d'action des maîtres d'ouvrage s'élargissent (communautés de communes).

Tableau A-57 : Notation du système de gestion des bureaux d'études.

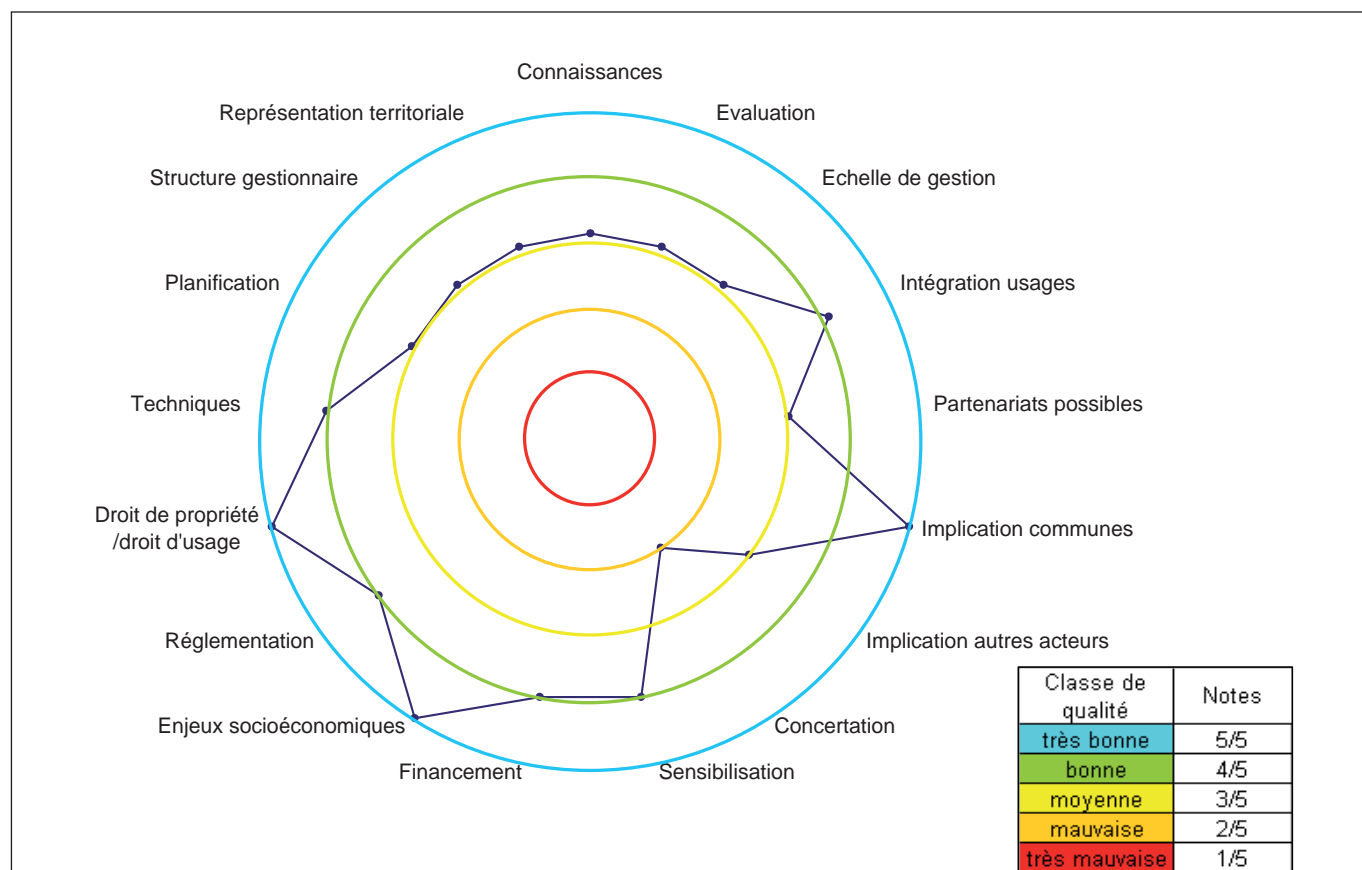


Figure A-15 : Radar d'évaluation du système de gestion des bureaux d'études pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.

Acteurs régulateurs

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Connaissances	4	La DDEA, en tant que police de l'eau, rassemble de nombreuses données sur les cours d'eau : des études hydrauliques réalisées dans le cadre de travaux sur les cours d'eau (consultables sur place), des études d'impacts demandées par les agents des secteurs, des données sur les petits chevelus dans le cadre d'une réflexion sur la qualité des cours d'eau (au total 454 points de mesures dans le département) et une banque de données résiduelles urbaines demandée par l'Europe (mesures en amont et aval des STEP de rejet <2000 EH). La base de données présente plusieurs limites : les données des cours d'eau sont ponctuelles, prenant comme référence une période d'étiage de 10 jours, de fréquence irrégulière, celles des premières années ne sont pas formatées pour le RNB de l'Agence, les études d'impacts ne sont pas intégrées dans la base de données. Il existe également des redondances avec la base du département, faute de coordination entre ces deux services. Enfin, elles sont insuffisantes pour évaluer le débit biologique, qui nécessite une connaissance plus fine du milieu, du fonctionnement hydrologique et de la faune piscicole.
Evaluation	3	Pour le suivi, la DDEA applique jusqu'à aujourd'hui 2 circulaires : la circulaire du 28 juillet 2005 sur les normes de rejet du SEQ Eau et la circulaire 7 mai 2007 pour l'état chimique. La méthode d'évaluation ne prend pas en compte les nouveaux paramètres biologiques et physico-chimiques de la DCE (version 2 SEQ Eau). Le suivi de la DDEA reste encore absent sur les petits chevelus et ne prend pas en compte les impacts cumulés des installations.
Echelle de gestion	4	La DDEA a une échelle d'action et de réflexion globale qui est celle du département. Cependant, dans les procédures de demandes d'autorisation, elle ne prend pas en compte les impacts cumulés des autres projets du bassin versant.
Intégration usages	4	C'est un des seuls acteurs qui connaît tous les usages de l'eau soumis au titre du régime de déclaration ou d'autorisation. Certains usages lui échappent, soit parce que la réglementation n'est pas respectée (forages géothermiques soumis à déclaration), soit parce que les usages sont classés en "ICPE" (comme les exploitations agricoles suivies par la DRIRE et DDSV).
Partenariats possibles	5	Elle assure la police de l'eau sur tous les usages qui entraîne un impact sur le milieu (prélèvement, rejet, artificialisation). Elle est également consultée pour donner un avis sur les schémas directeurs et dans la révision des PLU. De par ses compétences, elle entretient des rapports avec un grand nombre d'usagers.
Implication communes	5	Elle joue un rôle d'appui technique auprès des collectivités, même si son rôle d'ingénierie public et d'AMO centré sur l'assainissement et AEP tend à disparaître. Elle apporte une aide aux collectivités dans leur démarche de SAGE et contrat de rivière et dans leurs projets pour assurer une cohérence avec la DCE et le bon état écologique. En Haute-Savoie, elle s'implique également dans la révision des PLU et dans les zonages d'assainissement. Des rapports peuvent devenir conflictuels avec les collectivités dans le cadre de la planification de l'urbanisme à cause des divergences d'intérêts.
Implication autres acteurs	5	Plusieurs partenariats se sont établis sur la base des missions communes : (i) avec les pêcheurs pour leur mission commune de police de l'eau et de la pêche (ONEMA et AAPPMA pour la police de l'eau sur les rivières et lacs domaniaux), (ii) avec les techniciens des SPANC sur leur mission commune d'assainissement. La DDEA a également des rapports avec tous les acteurs de l'eau, dans le cadre de la procédure d'autorisation ou de déclaration où elle émet des préconisations et un avis purement technique.
Concertation	5	Elle est présente dans plusieurs instances de concertation, au niveau local, dans diverses procédures administratives (PLU, zonage d'assainissement, permis de construire), contrat de rivière et SAGE, également avec les autres services de l'Etat (MISE, CTRE, club police des Eaux), ou encore dans le cadre des procédures réglementaires (Coderest). A l'échelle du bassin hydrographique, c'est l'échelon régional qui représente l'Etat (ici, la DIREN)
Sensibilisation	2	La Police de l'eau a pour rôle de sensibiliser (un service public au service des élus et des particuliers) mais elle n'a pas mis en place une véritable politique de communication. Quelques efforts ont été réalisés : des fascicules techniques sur par exemple le curage, des communiqués auprès des collectivités et chambres consulaires, des documents mis en ligne sur le site internet de la préfecture (comme les récépissés des dernières autorisations et déclarations ou le formulaire à remplir pour une demande). La sensibilisation reste une des principales lacunes de la politique nationale de l'eau.
Financement	2	L'Etat ne finance plus la politique de l'eau, mais seulement ses fonctions régaliennes (à cause des doublons avec le financement de l'Agence de l'Eau sur le milieu aquatique). Les financements pour la police de l'eau et les contrats de rivière transitent par le Ministère de l'Environnement, les DIREN et les DDEA. Le financement n'est pas à la hauteur des compétences récupérées par la DDEA. La restriction budgétaire entraîne par exemple depuis 2 ans une baisse du nombre de mesures ou des mesures plus ciblées. De plus, l'instabilité des financements pour le réseau de mesures implique un renouvellement annuel du marché et une révision des points de mesures. Les crédits annuels limitent leurs actions et leur efficacité pour mettre en place une gestion intégrée.
Enjeux socioéconomiques	1	Elle vise à intégrer le milieu aquatique dans les projets, mais son intervention se limite à la partie technique du projet. La décision finale tient plus compte des enjeux économiques que ceux de la ressource.
Réglementation	3	Elle fait appliquer le code de l'environnement (livre 2 sur l'eau). La réglementation n'est pas toujours respectée, soit mal adaptée (l'assainissement des refuges ou restaurant d'altitude, débit réservé réglementaire), soit trop complexe (le curage), soit à cause des mentalités. L'autre faiblesse est le contrôle. L'Etat manque de moyens pour un contrôle efficace. Dans certains cas, il est même impossible de contrôler les quantités prélevées au titre d'une autorisation. Enfin, une dernière remarque porte sur les études d'impacts qui sont réalisées par les bureaux d'études mandatés par les communes, ce qui pose la question de l'impartialité.
Droit de propriété/ droit d'usage	1	acteur non concerné directement, même remarque que pour les autres acteurs du milieu aquatique : le droit de propriété du sol prévaut sur le droit de propriété de l'eau et ainsi devient un obstacle pour une gestion des milieux aquatiques (ex : les cours d'eau ou zones humides)
Techniques	4	Au niveau des instruments de mesures, dans l'ensemble les techniques sont de plus en plus performantes pour mesurer des paramètres de façon de plus en plus fiable. A noter le problème de gel des instruments de mesures pendant les étiages hivernaux en montagne.

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Planification	2	Les services de l'Etat ont une vision à court terme (3ans) à cause de l'évolution en interne des services et de la réglementation. De plus, ils ne prennent pas en compte l'évolution des ressources dans leur avis technique (d'un point de vue quantitatif et qualitatif). La réflexion est uniquement basée sur les besoins actuels et futurs (par exemple dans le cadre des schémas d'assainissement).
Structure gestionnaire	5	Le service "eau et environnement" de la DDEA est atypique par son important effectif et ses domaines d'interventions. Elle a 2 domaines d'interventions particuliers : la gestion halieutique des lacs du Léman et d'Annecy, et la thématique de l'urbanisme. Ses compétences en matière d'eau se sont élargies en récupérant les missions de police de l'eau de la DDE. Ainsi, l'ancien service "Eau/pêche" (avant la fusion) gérait tous les problèmes liés aux aspects piscicoles et hydrauliques (des travaux en rivière, berge, crue, dérivation, captage, assainissement jusqu'aux zones humides). La réforme en cours de la DDEA redistribue les compétences.
Représentation territoriale	4	Des agents de secteur des unités territoriales exercent la police de l'eau au travers des avis qu'ils donnent sur les dossiers. Ils se rendent sur le terrain en amont des projets et après la réalisation pour s'assurer du respect de la réglementation. Ils s'appuient également sur les techniciens de l'ONEMA pour le suivi sur le terrain (relais locaux). Les charges de travail réduisent de plus en plus le contact avec le terrain.
Pratiques intégrées et évolution	4	Les pratiques évoluent vers le principe de la gestion intégrée qui consiste à considérer la ressource avant la demande. Un exemple : avant, les projets d'urbanisation conditionnaient la capacité en EH d'une STEP ; aujourd'hui, c'est la capacité du milieu récepteur qui délimite la capacité, et ainsi l'urbanisation. La DDEA est amenée à freiner l'urbanisation, faute d'assainissement suffisant. La politique de la DDEA dans les prochaines années est de soutenir les SAGE en tant qu'outil réglementaire territorialisé. Ces SAGE permettront d'adapter la réglementation nationale et européenne au territoire, comme par exemple, la prise en compte des caractéristiques de la rivière dans la définition des débits biologiques.

Tableau A-58 : Notation du système de gestion de la DDEA de Haute-Savoie.

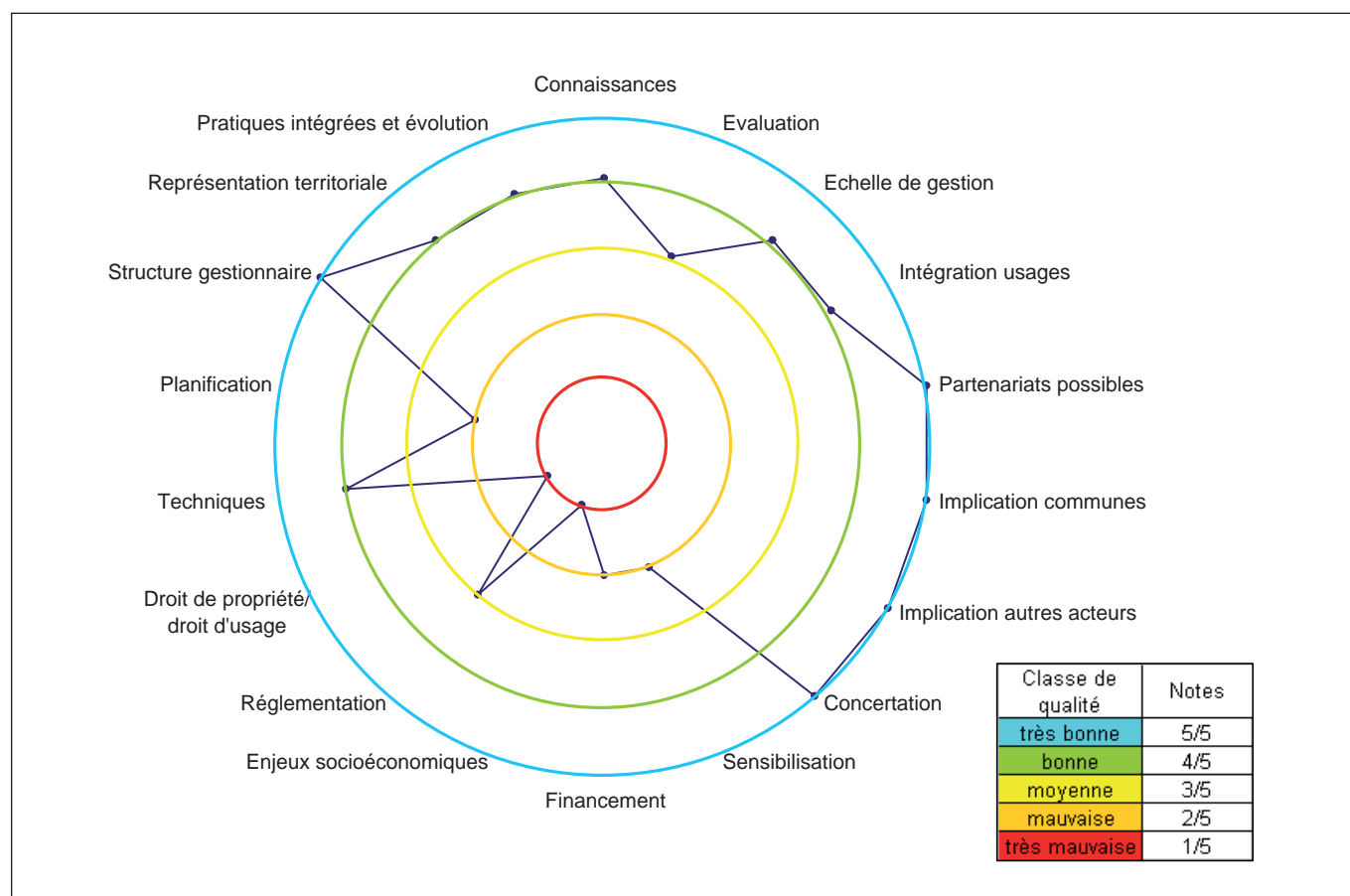


Figure A-16 : Radar d'évaluation du système de gestion de la DDEA de Haute-Savoie pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Connaissances	4	La DDASS recueille les données sur l'eau potable et les eaux de baignade en application du code de la santé publique. Pour un réseau de distribution publique, les fréquences d'analyse sont fonction du débit et du nombre de personnes desservies, d'où des analyses de l'eau sur le réseau (au réservoir et chez l'abonné) plus ou moins complètes et plus ou moins fréquentes. Notons une perte de données sur les eaux brutes à la source : le prélèvement annuel devient un prélèvement quinquennal. De nouveaux paramètres obligatoires à analyser comme les pesticides, sont peu adaptés au contexte montagnard. En sortie de réservoir, les analyses sont réalisées au minimum 2 fois par an, et peuvent être mensuelles sur les plus grosses sources. Chez l'abonné, les mesures sont variables en fonction de la taille de la ville, 2 fois par an à tous les jours pour une grande collectivité comme Lyon. La DDASS suit aussi les procédures des périmètres de protection et les eaux de baignades. Sur le Giffre, 2 lacs de baignade sont recensés et 5 prélèvements sont réalisés du 15 juin au 30 août (Les Gets et Morillon). Les données sont réalisées en application au code de la santé publique. La DDASS n'a donc pas les compétences de faire des analyses sur la qualité des eaux du Giffre et en particulier sur les tronçons navigables aux sports d'eaux vives.
Evaluation	4	Le suivi de la qualité des eaux du département est rigoureux, intégrant des indicateurs rapportés à l'unité de distribution et au nombre d'abonnés desservis (cf plaquette).
Echelle de gestion	5	Son échelle de réflexion est le territoire influant sur la qualité de l'eau (périmètres de protection des captages).
Intégration usages	2	Elle prend en compte seulement 2 usages : AEP et eaux de baignade. Elle réalise également des contrôles sur les petites exploitations agricoles (< 50 vaches laitières, sinon contrôle assuré par la DDSV - service vétérinaire).
Partenariats possibles	3	Les partenariats possibles se limitent aux problématiques en lien avec la qualité de l'AEP (risques sanitaires par les aménagements) et les eaux de baignades. La DDASS est par exemple partenaire dans l'étude sur la nappe alluviale du Giffre, en vue d'une exploitation pour l'AEP.
Implication communes	5	Dans le cadre de l'analyse des eaux pour la baignade ou pour l'AEP, la DDASS entretient des liens forts avec la commune (rapport détaillé sur la qualité des eaux envoyé aux communes et à son conseil municipal)
Implication autres acteurs	2	Elle n'a pas de lien direct avec les usagers. Son principal interlocuteur est la commune, même pour la documentation à destination des usagers : la plaquette de sensibilisation sur les eaux de baignade et la fiche récapitulative simplifiée destinée à l'abonné sur la qualité des eaux potables.
Concertation	4	Elle est impliquée dans les instances de concertation avec les autres services de l'Etat : la MISE à l'échelle départemental, le CTRE au niveau régional (DRASS), le CODERST dans le cadre de la procédure de demande d'autorisation(au titre des ICPE), et dans les dossiers de captages d'eau potable. Elle échange avec les autres acteurs de l'eau, dans le cadre des contrats de rivière à l'échelon local, et c'est la DRASS qui la représente dans les instances de concertation aux échelles supérieures (nationale et grand bassin hydrographique).
Sensibilisation	3	Elle fait des efforts de communication : plaquette annuelle sur les eaux de baignade, rapport départemental sur les eaux consommées (2004), et diffusion annuelle des résultats obligatoires des analyses aux communes. Elle vise à améliorer la communication par la mise en ligne des résultats des eaux destinés aux abonnés.
Financement	2	Le financement incertain limite certaines actions, notamment sur les analyses d'eau (qui deviennent à la charge des communes), et sur ses actions de sensibilisation (la plaquette sur les eaux du département n'a pas été réalisée sur les 3 dernières années).
Enjeux socioéconomiques	5	L'AEP reste l'usage prioritaire
Réglementation	3	Les normes sur les eaux potables sont parfois strictes et difficilement respectées. La non conformité ne signifie pas que l'eau soit pathogène. Par exemple, la présence d'e-coli signifie un risque de contamination fécale qui n'a pas forcément d'incidence sur la santé humaine. La réglementation est également complexe à cause d'un chevauchement entre le code de la santé publique et celui de l'environnement. Par exemple, le captage d'une source fait l'objet de 2 autorisations : pour la dérivation auprès de la DDEA en application au code de l'environnement et pour l'utilisation de l'eau auprès de la DDASS en application au code de la santé publique, avec 2 procédures. Une autre réglementation complète le code de la santé publique : le plan national de santé publique (2004), décliné au niveau de la région en plan régional qui définit en fonction du territoire les priorités. En Rhône Alpes, il a mis l'accent sur la protection des captages et donne comme objectif une protection sur l'ensemble des captages d'ici 2010. L'application du règlement sanitaire départemental évolue : autrefois assurée par un arrêté préfectoral (celui de 1987), il est progressivement remplacé par des décrets nationaux.
Droit de propriété/ droit d'usage	1	acteur non concerné directement, même remarque que pour les autres acteurs du milieu aquatique : le droit de propriété du sol prévaut sur le droit de propriété de l'eau et ainsi devient un obstacle pour une gestion des milieux aquatiques (ex : les cours d'eau ou zones humides)
Techniques	4	Les analyses sont de plus en plus fines et permettent de rechercher dans l'eau distribuée des traces de produit chimique de l'ordre du nanogramme. C'est mille fois moins de substances actives que ce qu'on peut avaler dans un médicament ! Les accidents sanitaires sont rares. Reste une préoccupation émergente : la multiplication des micropolluants organiques (pesticides, produits pharmaceutiques, cosmétiques et détergents...) : ces substances sont difficiles à détecter et l'évaluation du risque est encore mal maîtrisée.
Planification	3	Comme tout service de l'état, les incertitudes sur la réorganisation des services limitent la planification (fusion du pôle santé). Or l'application de certaines réglementations comme celles sur les périmètres de protection nécessitent une planification sur plusieurs années.

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Structure gestionnaire	4	Au service "santé et environnement", il existe 3 cellules : Eau et alimentation (AEP et minérale, sécurité alimentaire et eaux de baignade), une cellule Environnement et milieux qui s'occupe des risques sanitaires dans l'aménagement, et une cellule habitat et santé (ERP, piscine). En effectif, 15 personnes travaillent au service santé, environnement (dont 6 à la cellule eau, 1 ingénieur, 3 techniciens et 2 adjoints). Leurs compétences restent limitées par le règlement sanitaire.
Représentation territoriale	2	Les techniciens se partagent le territoire (ex : un technicien sur le Haut Giffre et un sur le bas Giffre), mais ils sont basés sur Annecy (pas d'unité sur le territoire, ni de relais locaux).
Pratiques intégrées et évolution	3	De par leurs compétences limitées, leurs actions sont ciblées sur la qualité de l'eau potable et des eaux de baignade. Leur objectif est de passer de 89% à 91% d'unités de distribution conformes en Haute Savoie d'ici 2011. Pour atteindre ce résultat, elle incite l'exploitant à mettre en place un traitement des eaux brutes, mais elle n'agit pas à l'amont sur le comportement des usagers.

Tableau A-59 : Notation du système de gestion de la DDASS de Haute-Savoie.

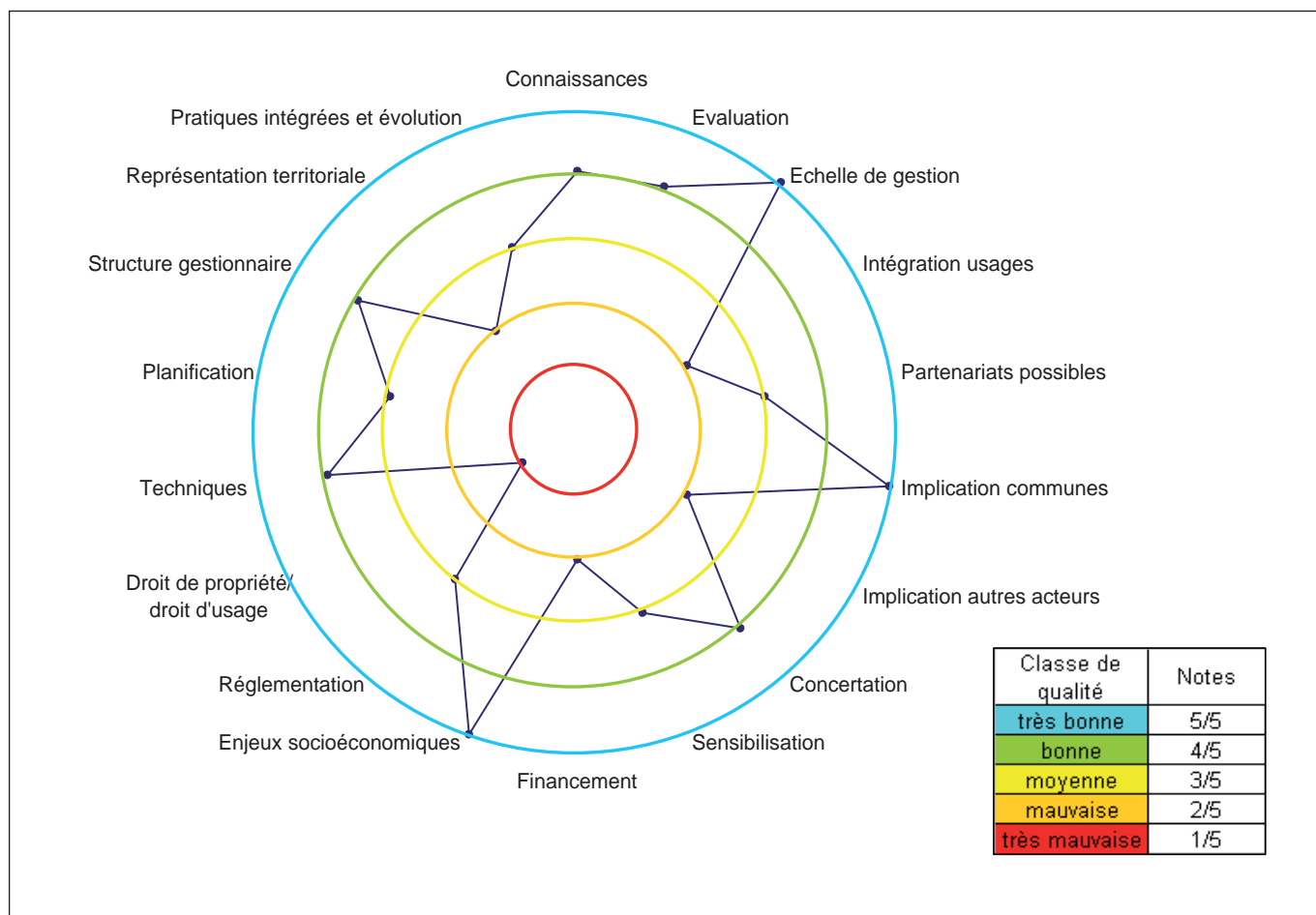


Figure A-17 : Radar d'évaluation du système de gestion de la DDASS de Haute-Savoie pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Connaissances	4	La DIREN est en charge du suivi de plusieurs réseaux : réseau de surveillance (RNB, RCB), les nouveaux points en aval des STEP et les points déplacés par le nouveau SEQ Eau. Elle suit également le réseau de référence (réseaux de bonne qualité sans pression urbaine), soit 5 sites en Haute Savoie qui illustrent le "très bon état écologique des masses d'eau". Elle est propriétaire de piézomètres pour suivre les eaux souterraines et quelques sources (3 sources en Haute Savoie), d'hydromètres pour la connaissance et prévisions des crues. La limite de son réseau de données est un nombre insuffisant de point de mesures qui ne couvre pas tous les bassins versant. La DIREN réalisait autrefois une carte de qualité des cours d'eau tous les 5 ans et possède un long historique de données sur les eaux superficielles. Au niveau des ressources souterraines, le suivi de 5 points d'eau fait ressortir une baisse du débit mais le nombre est insuffisant pour généraliser la tendance sur le département. Sur le bassin versant du Giffre, la DIREN a la station sur le Risse à St Jeoire.
Evaluation	5	Les systèmes d'évaluations sont ceux imposés par la DCE. Elle réalise également plusieurs bilans, et notamment au titre de la directive ERU.
Echelle de gestion	5	Son échelle de suivi est la grande masse d'eau et son échelle d'action est le bassin versant (dans le cadre des actions de lutte contre les inondations). La DIREN a une vision globale et par bassin versant de l'état des ressources.
Intégration usages	3	Elle a une vision plus globale du milieu aquatique que l'ONEMA sur la qualité de l'eau superficielle et souterraine et les fonctions hydrobiologiques des cours d'eau. En revanche, elle suit très peu les usages économiques de l'eau.
Partenariats possibles	3	Elle a des liens avec les acteurs du milieu aquatique qui visent l'atteinte du bon état écologique des masses d'eau.
Implication communes	2	Elle n'a pas de relation directe avec les communes
Implication autres acteurs	3	Elles a des liens forts avec l'Agence de l'Eau qui est sous tutelle du même ministère et des relations régulières avec les services départementaux (par le système de financement et des échanges techniques). A un échelon plus local, elle a des contacts avec les regroupements de communes porteuses de politiques concertées de l'eau, mais ne rencontre pas directement les usagers. Il existe quelques partenariats avec des gestionnaires, citons celui entre la DIREN de bassin et la CIPEL (Commission Internationale pour la Protection des Eaux du lac du Léman, structure franco suisse en charge de surveiller l'évolution de la qualité des eaux du lac).
Concertation	4	La DIREN anime le Club de police de l'eau et des groupes de travail sur la définition des programmes de mesures. Elle apporte des méthodologies et des données dans la mise en œuvre de la DCE. Elle participe aux commissions des contrats de rivière et aux autres dispositifs de la politique de l'eau (comité de bassin, CA Agence de l'Eau). Elle est sollicitée par l'Agence de l'Eau sur l'élaboration du XIXe programme. Les échanges techniques sont assurés par la DIREN Région alors que les échanges réglementaires (révision des textes) par la DIREN de bassin. La DIREN délégation de bassin a un rôle d'harmonisation des réglementations à l'échelle du bassin.
Sensibilisation	4	De nombreux documents et de données sont en ligne sur le site internet de la DIREN.
Financement	3	Elle a recentré ses financements uniquement sur des actions de protection contre les inondations. La politique budgétaire de l'Etat reste peu visible avec des crédits du Ministère ventilé sur 2 programmes : n°153 "gestion des milieux et biodiversité" et n°181 "prévention des risques et lutte contre les pollutions" (Keller, 2007)
Enjeux socioéconomiques	4	L'application de la DCE prend en compte les retombées économiques dans la définition d'objectifs du bon état écologique. La masse d'eau est qualifiée de "bon potentiel" si les travaux sont trop coûteux à mettre en œuvre ou si l'usage à impact négatif est justifié économiquement par le nombre d'emplois par exemple.
Réglementation	3	Elle fait évoluer la réglementation française et fait appliquer de nombreuses réglementations : DCE, Directive ERU (bilan réalisé par la DIREN), Code environnement, Code de la sécurité publique (pour les actions d'inondation). Le nombre insuffisant de relations à l'échelon local (avec la commune) explique en partie les contentieux et le manque de respect de certaines réglementations (par exemple, la directive ERU).
Droit de propriété /droit d'usage	1	non concerné directement, même remarque que pour les autres acteurs du milieu aquatique : le droit de propriété du sol prévaut sur le droit de propriété de l'eau et ainsi devient un obstacle pour une gestion des milieux aquatiques (ex : les cours d'eau ou zones humides)
Techniques	4	Une évolution des techniques qui permet de mesurer des paramètres de façon de plus en plus fiable. Même remarque que pour les autres acteurs du milieu aquatique et de la police de l'eau
Planification	2	Des réformes internes qui limitent leur capacité de prendre en compte le moyen et long terme.
Structure gestionnaire	4	La DIREN Région dépend du Préfet coordonnateur de région. La DIREN Rhône Alpes est aussi DIREN de bassin Rhône Méditerranée et a donc un service de délégation de bassin. Du point de vue du personnel, un chargé de mission est en charge des financements sur les risques d'inondation à l'échelle du département. Les risques d'inondation à échelle du Rhône sont gérés par la Délégation de Bassin (cf Plan Rhône). 3 techniciens suivent les hydromètres utilisés pour les connaissances et prévision des crues.
Représentation territoriale	2	La DIREN joue le rôle d'intermédiaire entre le Département et l'Etat : elle s'appuie sur les Directions départementales pour faire remonter les problématiques locales au ministère. La DIREN joue aussi le rôle de relais entre l'Agence de l'Eau et le département dans la mise en place de la DCE.
Pratiques intégrées et évolution	4	Les expertises des DIREN se renforcent en vue de l'évaluation de l'état des eaux. Son rôle est renforcé, notamment en matière d'expertises hydrobiologiques, conférant à l'Etat sa compétence d'expert dans ce domaine via les laboratoires hydrobiologiques des DIREN. L'expertise sur l'eau et les milieux aquatique est également renforcée au sein des DIREN qui restent essentielles pour assurer un appui aux services de police de l'eau et aux agences de l'eau. Le service de prévision contre les crues se réorganise également pour s'adapter à l'évolution de la politique de l'eau. Elle est également partenaire du schéma directeur des données sur l'eau qui vise à intégrer l'ensemble des réseaux de contrôle (de surveillance, opérationnels, d'enquête et additionnels).

Tableau A-60 : Notation du système de gestion de la DIREN Rhône Alpes.

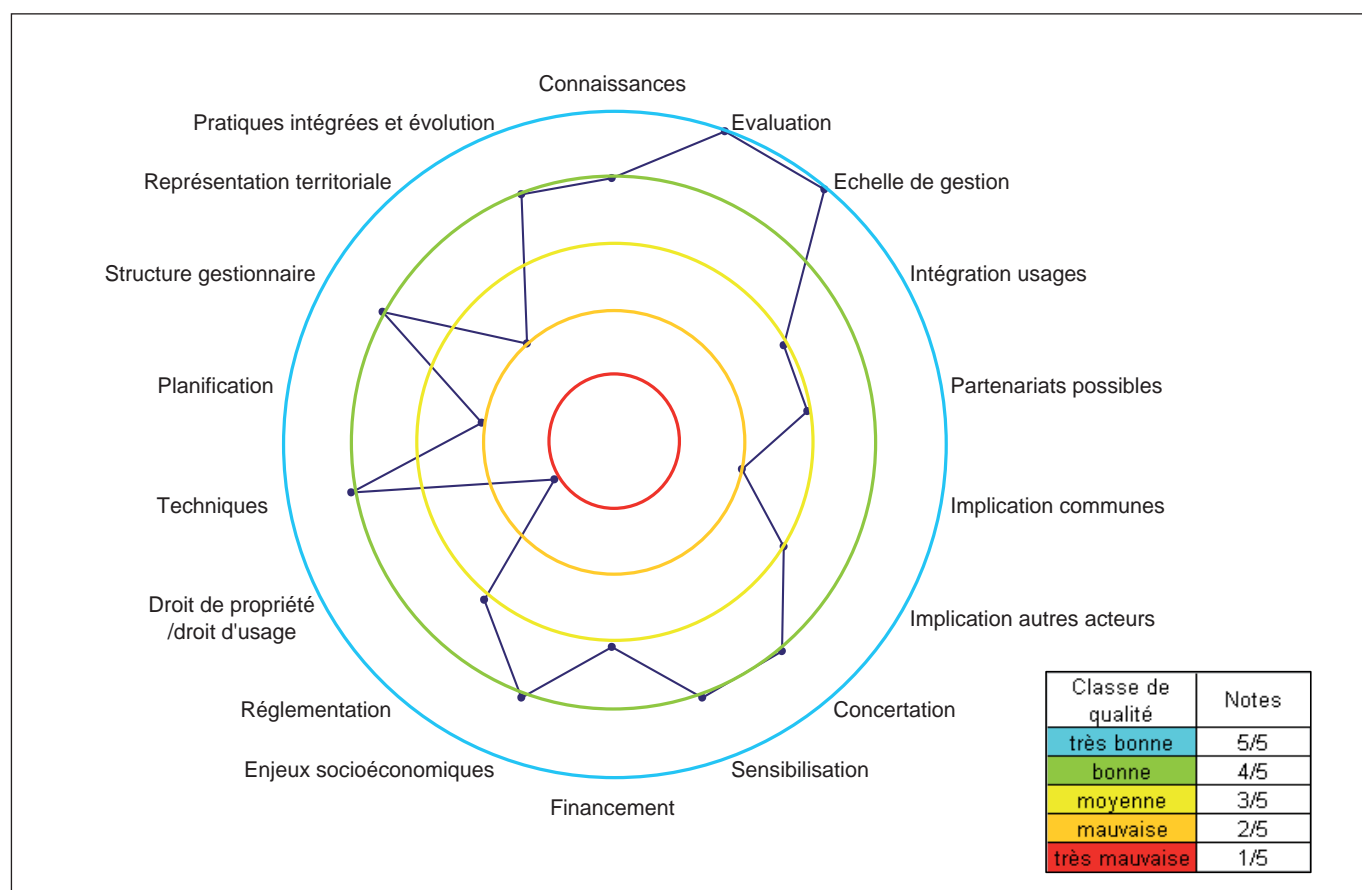


Figure A-18 : Radar d'évaluation du système de gestion de la DIREN Rhône Alpes pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Connaissances	4	L'ONEMA a globalement de bonnes connaissances scientifiques sur le fonctionnement écologique des milieux aquatiques. Il est chargé de la surveillance de l'état des eaux et gère de nombreuses données : les paramètres hydrobiologiques avec la DIREN (réseau hydrobiologique et piscicole), les données sur les eaux continentales de surface et sur leur état hydromorphologique. Dans le cadre de sa mission DCE, l'ONEMA réalise des inventaires pour acquérir plusieurs types de données : données biologiques sur les populations piscicoles issues des pêches électriques (programme de 3 ans), des données sur les espèces patrimoniales ou repères comme la truite fario, un suivi des zones sensibles et des températures, des études sur les débits biologiques au niveau de la délégation régionale... L'ONEMA est impliqué aussi dans des programmes de recherche sur la compréhension du fonctionnement des milieux, des systèmes physiques, biologiques, les contaminants et les interactions. Il réalise aussi des pêches de sauvetage dans le cadre de travaux en rivière. Les nouvelles missions de l'ONEMA visent à rattraper le retard de la France par rapport à ses voisins européens sur certaines connaissances. Les réseaux de données français sont insuffisants dans plusieurs domaines, et en particulier sur les débits des rivières, la température et la vie biologique sur les têtes de BV.
Evaluation	4	L'ONEMA a la charge du pilotage fonctionnel du système d'information sur l'eau qui relevait jusqu'à présent de la Direction de l'eau. Son rôle est d'assurer la transparence et l'homogénéité des données sur l'eau et intégrer différentes bases de données informatiques (Agence de l'eau, DIREN, Ifremer, BRGM...) L'ONEMA suit également un tableau de bord de la mise en œuvre des SDDE (schéma directeurs des données sur l'eau). Au total 3 réseaux sont constitués : contrôle opérationnel, réseau de surveillance et le réseau de température des rivières s'inscrivant dans la perspective du changement climatique. Il est chargé aussi de mettre en place le système d'information européen sur l'eau (WISE) à partir de Sandre et un système national d'information sur les services publics d'eau et d'assainissement sur la base de l'existant avec les DDEA.
Echelle de gestion	5	Son échelle est le bassin versant, pour évaluer le milieu aquatique et la qualité des eaux uniquement superficielles
Intégration usages	3	L'intérêt du milieu aquatique est réduit à ses composantes biologiques des eaux superficielles (cours d'eau, lac). L'ONEMA contrôle la qualité de l'eau et la pêche et fournit des avis techniques aux services de l'Etat pour l'instruction des demandes d'usages ou d'autorisations dans le cadre de la police de l'eau. Il prend en compte les usages qui impactent directement les cours d'eau. Sa vision tend à s'élargir à d'autres usages qui peuvent être potentiellement nuisibles.
Partenariats possibles	4	Etablissement public administratif placé sous tutelle du ministre chargé de l'environnement, il a une mission purement régaliennne (ni maître d'ouvrage, ni financeur d'actions sur le milieu) : police administrative (eau et pêche) à pouvoir consultatif (et non décisionnel). Il est le référent pour les composantes biologiques des cours d'eau et plans d'eau et a un rôle de tête de réseau sur la gestion quantitative et la qualité de l'eau de surface. Ses partenariats peuvent s'élargir avec la montée en puissance du milieu aquatique et de ses nouvelles missions.
Implication communes	2	L'ONEMA peut être consulté ponctuellement par les communes, mais il n'est pas associé dans les projets de captage ou dérivation des communes. Il les rencontre seulement dans le cadre de l'instruction des dossiers.
Implication autres acteurs	4	Il entretient de forts liens avec la DDEA, en tant que police de l'eau : la DDEA est le service instructeur des dossiers et l'ONEMA assure le contrôle des travaux en rivière. Il a des liens aussi avec les techniciens de l'Agence de l'Eau et les exploitants d'hydroélectricité (qui les avertissent en cas de vidange par exemple). Sa forte implication dans des programmes de recherche lui a permis d'établir des partenariats avec les établissements de recherche (comme l'ANR) ou des accords cadre avec le BRGM et le CEMAGREF. L'activité scientifique de l'ONEMA est organisée autour de 3 thèmes (systèmes physiques, systèmes biologiques et évaluation socioéconomiques des biens environnementaux) et de 4 pôles d'étude et de recherche. Il a également des liens avec les usagers au titre de la police de l'eau. Notons un détachement avec la fédération de pêche et le monde associatif, à cause de ses nouvelles missions et d'un manque de clarté des rôles entre le Conseil Supérieur de la Pêche (ex ONEMA) et les fédérations de pêche. L'ONEMA se tourne vers d'autres acteurs avec ses nouvelles missions : la MISE dans le cas de contrôle des STEP ou encore des partenariats scientifiques pour répondre aux objectifs de la DCE.
Concertation	3	La consultation est devenue systématique depuis 3 ans sur les dossiers des périmètres de protection et les nouveaux captages. L'ONEMA est également consulté pour tout nouveau ouvrage en rivière. Il participe à la planification des politiques territoriales de l'eau pour son appui technique (SDAGE, SAGE, programme de surveillance, contrat de rivière), accompagne la MISE sur le terrain pour appliquer la réglementation (par exemple au titre de la directive ERU, elle accompagne les DDEA dans la rédaction de procès verbaux). Ses actions sont mieux ciblées et coordonnées avec la fédération de chasse et des parcs naturels régionaux. En interne, son conseil d'administration regroupe 32 membres et s'ouvre à d'autres acteurs que ceux du milieu de la pêche : 10 représentants de l'Etat et de ses établissements publics, les directeurs des 6 Agences, 6 membres du collège des collectivités territoriales du comité national de l'eau, 6 membres du collège des usagers du CNE, un représentant de la fédération nationale de pêche et protection des milieux aquatiques et 2 représentants du personnel.
Sensibilisation	4	L'ONEMA dispense un enseignement, des diagnostics et conseils de bonnes pratiques pour gérer et restaurer les hydrosystèmes. Des efforts de communication s'affichent avec la diffusion d'une lettre d'information et la mise en ligne de documents sur leur nouveau site internet.
Financement	4	Le financement de l'ONEMA est assuré intégralement par les Agences de l'Eau (via les redevances) et non plus par la taxe piscicole. Cette réforme a permis de pérenniser et doubler son budget (108 millions d'euros/an).
Enjeux socioéconomiques	1	Les enjeux économiques de la ressource prédominent sur l'enjeu du milieu aquatique.
Réglementation	3	Créé par la LEMA de déc 2006 et son décret d'application du 25 mars 2007, l'ONEMA applique les lois sur l'eau et la pêche. L'évolution du contexte politique permet de revaloriser les missions de l'ONEMA et de mieux prendre en compte son avis technique. Il est confronté à certaines difficultés d'application de la réglementation, en particulier les débits réservés instaurés par la loi pêche.
Droit de propriété /droit d'usage	1	acteur non concerné directement, même remarque que pour les autres acteurs du milieu aquatique : le droit de propriété du sol prévaut sur le droit de propriété de l'eau et ainsi devient un obstacle pour une gestion des milieux aquatiques (ex : les cours d'eau ou zones humides).

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Techniques	3	L'évolution des techniques permet d'affiner les connaissances. Par exemple, au niveau du suivi des températures, les sondes mesurent en continu, et augmente la fréquence des mesures qui passe de 2 mesures par jour à une par heure voir une par demi heure en fonction des objectifs. Les techniques évoluent également pour le franchissement des obstacles (passe à poisson). L'évaluation des débits et le suivi des espèces patrimoniales reste encore délicate.
Planification	4	Les missions de l'ONEMA répondent aux objectifs de la DCE à échéance 2015 ou 2021, avec des programmes de 3 ans de pêche inventaire.
Structure gestionnaire	4	La réorganisation liée à la loi sur l'eau a pour but de regrouper les polices de l'eau sous le nom des offices. L'ONEMA est composé d'une direction générale au niveau nationale, des délégations interrégionales au niveau intermédiaire, des services départementaux. Ses compétences ont été renforcées face aux enjeux de la DCE et se sont élargies aux enjeux liés aux prélèvements en eau et à la qualité des eaux, dépassant la mission traditionnelle du Conseil Supérieur de la Pêche sur le peuplement piscicole.
Représentation territoriale	4	Les agents de secteurs de la délégation départementale sont souvent sur le terrain, et assurent le contrôle des travaux en rivière. Sur le Giffre, 2 agents se partagent le bassin (l'un sur la partie amont et l'autre sur la partie aval).
Pratiques intégrées et évolution	4	La montée en puissance de l'écologie et l'évolution des politiques ont permis de revaloriser les missions de l'ONEMA. Elle s'investit davantage dans des processus de concertation (SDAGE, SAGE, Contrat de restauration et entretien). Son champ d'actions s'élargit également au milieu aquatique, en cohérence avec les enjeux de la DCE pour dépasser l'aspect purement piscicole.

Tableau A-61 : Notation du système de gestion de l'ONEMA.

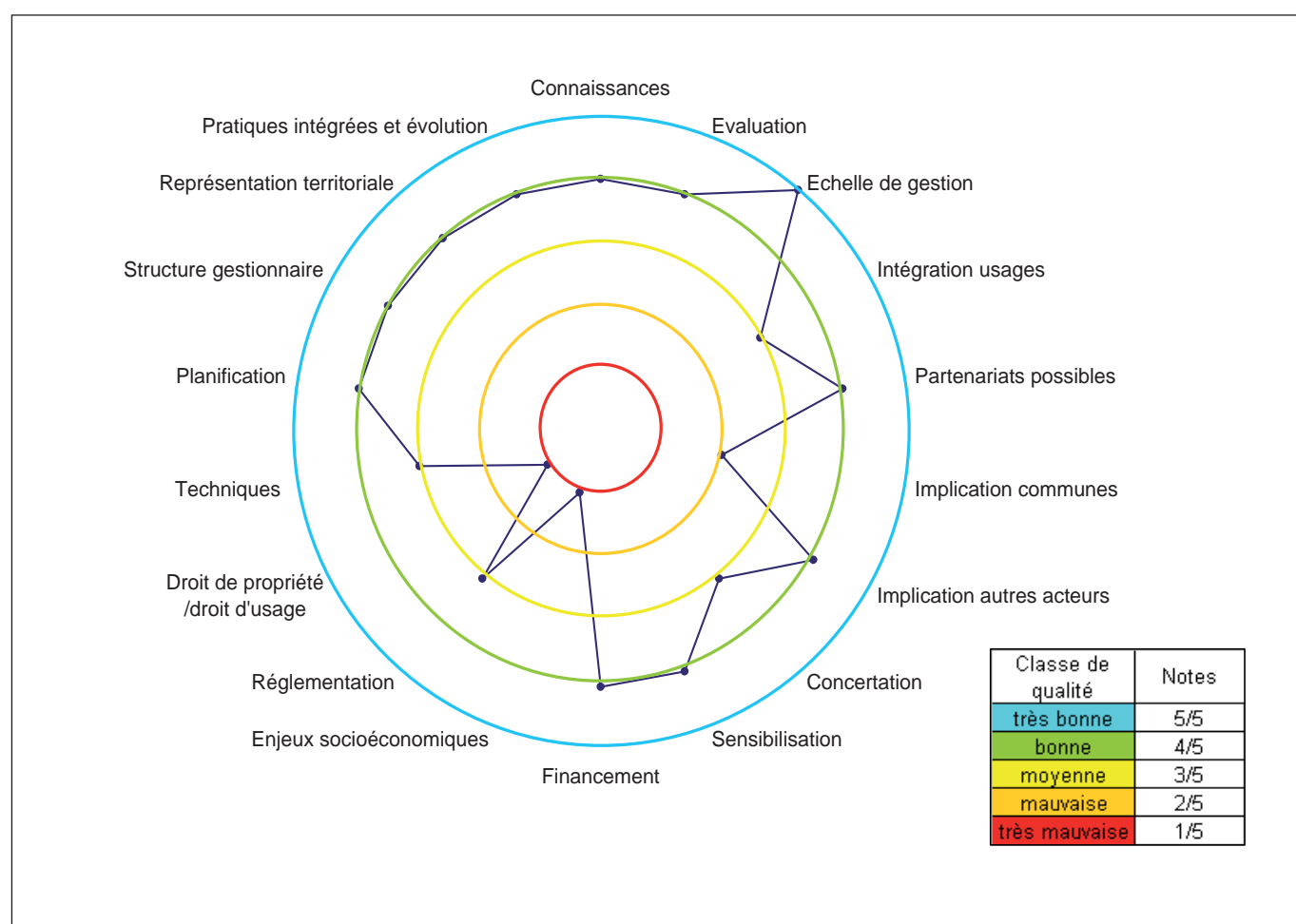


Figure A-19 : Radar d'évaluation du système de gestion de l'ONEMA pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Connaissances	4	L'Agence est impliquée dans de nombreux programmes de recherche et d'études pour orienter sa politique en matière d'aides et de redevances. Pour répondre à la DCE, elle a acquis des connaissances sur l'état écologique des masses d'eau (avec la DIREN). Son échelle des connaissances (la masse d'eau) reste parfois trop large pour identifier des pressions. Elle a lancé un programme sur les petits chevelus pour préciser leur niveau d'atteinte de bon état. Elle reconnaît également avoir des connaissances insuffisantes sur certaines problématiques, comme sur les micropolluants, ou encore en montagne sur les effets de l'enneigement artificiel sur les petits cours d'eau.
Evaluation	5	L'Agence de l'Eau est en charge du suivi du réseau de mesures, le volet physico-chimique et des habitats.
Echelle de gestion	5	Son échelle d'action et de réflexion est le bassin hydrographique et les masses d'eau. Cette échelle d'action peut entraîner des incohérences à un niveau plus local : par exemple, l'état des grandes masses d'eau ne coïncide pas toujours avec celui des petits cours d'eau....
Intégration usages	4	Elle a une vision globale des usages, mais n'intègre pas tous les usages de la même façon dans la politique de l'eau.
Partenariats possibles	5	En tant que financeur de la politique de l'eau, l'Agence est en rapport avec un grand nombre d'acteurs via le système des redevances et des aides.
Implication communes	4	Elle accompagne les collectivités sur le plan technique, sur le plan des procédures et de l'analyse économique et financière.
Implication autres acteurs	4	Un grand nombre d'acteurs de l'eau est impliqué dans les commissions géographiques et comités de bassins : les services déconcentrés et établissements publics de l'Etat (DRIRE, DRASS, MISE, ONEMA, BRGM, IFREMER, ...), les usagers et les collectivités. Elle entretient un réseau de partenaires locaux qui ont une vision d'ensemble des problématiques liées à la ressource sur leur territoire (comme les chargés de mission des SAGE et contrats de rivière), les services eau et milieux aquatiques des conseils généraux et régionaux, Notons des réticences à intégrer de "nouveaux" acteurs, comme les acteurs du tourisme (eaux vives faiblement représentés et exploitants des pistes absents) dans les instances de concertation prévues (comité de bassin, commission géographique).
Concertation	5	Elle lance des phases de consultation du public tous les 3 ans dans le cadre de la DCE (dans l'esprit de la convention d'Aarhus). Elle apporte un soutien financier aux politiques concertées à l'échelle de bassin versant (CR, SAGE), assure l'organisation et l'animation des comités de bassins, commissions géographiques, réunions de travail avec la DIREN, et les chargés de contrat de rivière et techniciens pour définir les masses d'eau et le programme d'objectifs.... Le conseil d'administration des Agences qui est un organe de concertation et de décision majeur est ouvert à différentes catégories d'acteurs, dans le même esprit que le comité de bassin : des représentants des collectivités territoriales (12), représentants des usagers (12) et représentants de l'Etat (12) + 2 représentants du personnel de l'Agence.
Sensibilisation	5	Elle participe à l'élaboration d'un grand nombre de guides techniques au service des gestionnaires qui sont mis en ligne (les guides techniques SDAGE). Elle a également participé à développer un outil commun regroupant l'ensemble des données des divers acteurs de l'eau et mis à disposition : le Système d'Information sur l'Eau (SIE).
Financement	3	Les systèmes "préleveur-payeur" et "pollueur/payeur" conçus sur le principe de solidarité, ne sont pas équitables (contribution encore trop limitée des agriculteurs). Ce système reste également "sectoriel" en se limitant au tuyau : il ne reconnaît pas par exemple la fonction protection de la forêt sur la qualité de l'eau. Il n'est pas non plus adapté à la gestion préventive car il subventionne essentiellement des actions visant à limiter les impacts des activités polluantes, sans chercher à modifier les pratiques en amont. Il est aussi insuffisant pour atteindre le bon état : "l'ensemble des mesures pour l'atteinte du bon état a été chiffré à 4,5 milliards d'euros sur 2009-2015, soit près de 700 millions par an" (Delmolino, Michaut 2007). Or le rythme actuel des travaux de l'Agence de l'Eau est de 150 millions par an. Des priorités s'imposent.
Enjeux socioéconomiques	4	L'atteinte du bon état devient un fort enjeu, il est prévu de consacrer un budget total de 3 milliards d'euros pour répondre aux objectifs de la DCE.
Réglementation	4	La DCE et ses transpositions dans le droit français (LEMA...) simplifient le contexte en abrogeant plusieurs directives et en intégrant plusieurs usages. Des limites au système demeurent : remise en cause de la notion de masse d'eau basée sur des critères subjectifs de gestion et d'usages et non uniquement sur le milieu aquatique, des limites financières, un manque de transparence et de cohérence avec d'autres politiques européennes (la PAC), trop globale et difficilement applicable sur certains territoires. Le SDAGE va plus loin que la DCE en prenant en compte par exemple les zones humides dans la préservation des milieux aquatiques.
Droit de propriété/ droit d'usage	1	acteur non concerné directement, même remarque que pour les autres acteurs du milieu aquatique : le droit de propriété du sol prévaut sur le droit de propriété de l'eau et ainsi devient un obstacle pour une gestion des milieux aquatiques (ex : les cours d'eau ou zones humides)
Techniques	4	Une évolution des techniques qui permet de mesurer des paramètres de façon de plus en plus fiable (même remarque que pour les autres acteurs de la politique de l'eau).
Planification	5	Le SDAGE mis en vigueur en 1996 à l'échelle des bassins hydrographiques, est révisé tous les 6 ans, (les prochains : 2009, 2015 et 2021). Un programme d'actions (le 9ème programme) d'une durée de 6 ans permet de répondre aux objectifs du SDAGE. Son élaboration intègre un travail de prospective prenant en compte l'évolution des paramètres. Le dernier SDAGE attire l'attention sur la nécessité de tenir compte des effets du changement climatique sur la disponibilité de la ressource dans les dossiers de demande d'autorisation ou de déclaration pour des projets d'enneigement artificiel par exemple.
Structure gestionnaire	5	Compétentes sur l'ensemble du territoire français, les agences de l'eau jouent un rôle central dans l'élaboration et l'application des documents de planifications de la politique de l'eau. Elles conduisent également ou favorisent diverses actions de préservation, de restauration, d'entretien et d'amélioration des milieux aquatiques et des zones humides. Elles interviennent dans 3 domaines particuliers : lutte contre la pollution (directive ERU notamment), restauration et préservation de la ressource, et des interventions de soutien pour améliorer les connaissances et le suivi. C'est l'organe exécutif chargé de mettre en oeuvre la politique élaborée par les comités de bassins sur chacun des 6 bassins hydrographiques. En application de l'article D. 213-27 du code de l'environnement, elle assure également le secrétariat du comité de bassin.

Champ de l'indicateur	valeurs	Explications
Représentation territoriale	2	La délégation régionale est basée à Lyon (de même le siège de l'Agence). Elle s'appuie sur des relais locaux comme les associations environnementales pour mener les phases de consultation du public.
Pratiques intégrées et évolution	4	Les agences évoluent vers plus d'intégration : le système des redevances intègre de nouveaux usagers, l'Agence de l'Eau, autrefois appelée Agence financière (pour gérer les financements destinés à la dépollution), a progressivement élargi ses domaines d'actions en agissant aujourd'hui pour la protection et la restauration des milieux aquatiques. Cependant ses pratiques doivent évoluer pour intégrer d'avance le territoire et la gestion de l'espace.

Tableau A-62 : Notation du système de gestion de l'Agence de l'Eau.

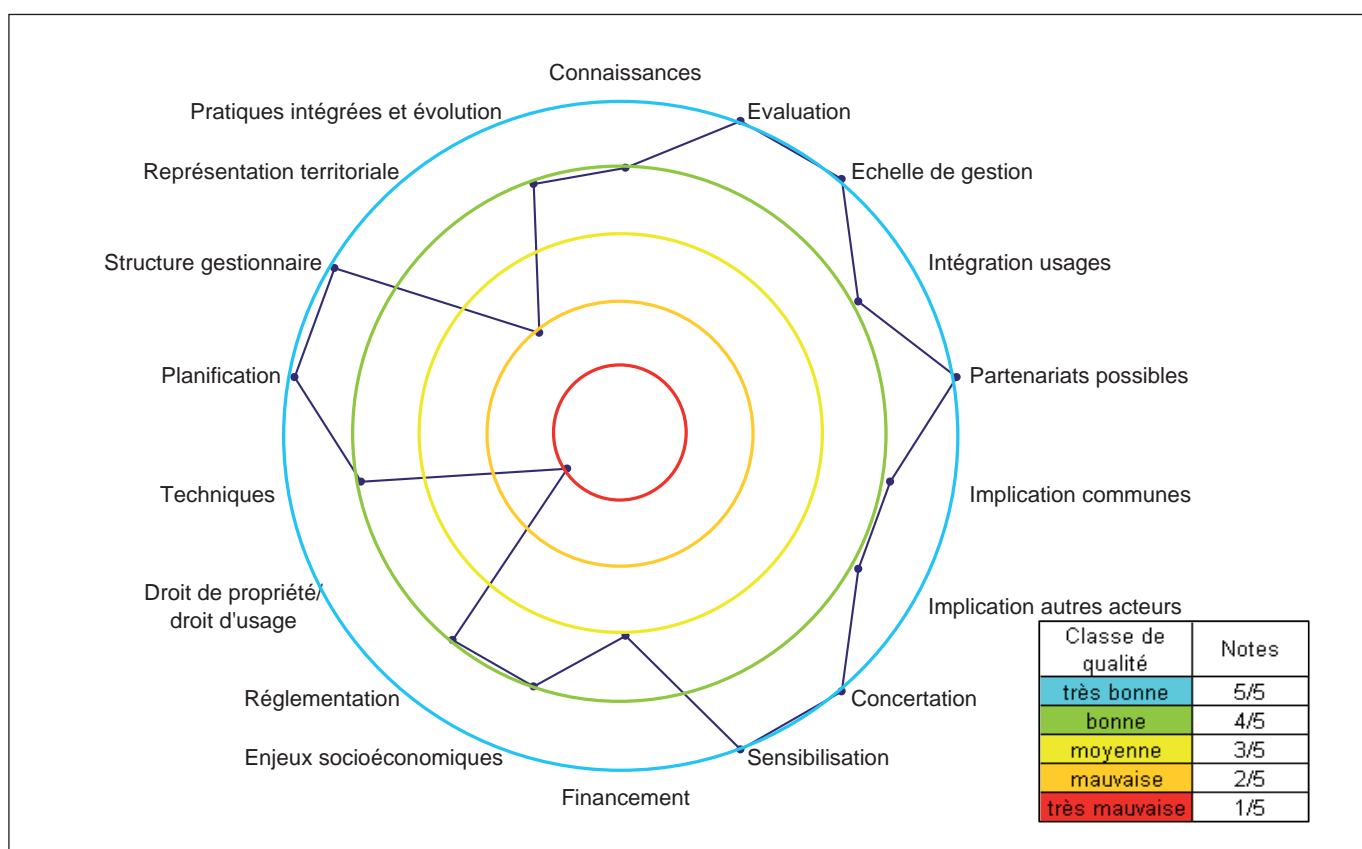


Figure A-20 : Radar d'évaluation du système de gestion de l'Agence de l'Eau pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.

Acteurs sociétaux

Gestionnaire d'espaces sensibles : Le conservatoire départemental (Asters)

Champ de l'indicateur	Valeurs	Explications
Connaissances	4	D'après l'inventaire départemental des zones humides, le niveau de connaissances est jugé plutôt bon sur 72% des zones humides du Giffre. De plus, 83% de ces zones humides ont été inventoriées et classées en ZNIEFF 1 ou 2.
Evaluation	1	L'indicateur le plus important est le suivi de l'évolution des surfaces des zones humides. Il n'a pas été mis en place par les conservatoires, il est en projet dans plusieurs départements où l'inventaire a été fini (Savoie et Haute Savoie).
Echelle de gestion	3	La plupart des zones humides ne sont pas gérées dans le Giffre. Celles qui le sont, sont situées dans la réserve naturelle de Sixt Fer à Cheval. L'échelle d'action est donc ici la réserve naturelle. L'échelle de réflexion doit s'adapter selon les fonctions de la zone humide : le bassin versant pour valoriser les fonctions hydrologiques, la zone fonctionnelle pour le système métapopulationnel (intérêt faunistique), ou un ensemble de sites pour prendre en compte le rôle cumulatif des zones humides.
Intégration usages	3	Plus d'un tiers des zones humides connaît un atterrissement plus ou moins avancé, sans compter le tiers non évalué. Il devient urgent de mettre en place une gestion, la protection seule n'est pas toujours suffisante. De plus, l'évaluation des intérêts dans l'inventaire montre la nécessité de mettre en place une gestion multifonctionnelle : 68% des ZH ont un intérêt fort floristique, 69% un intérêt fort faunistique, 39% un intérêt fort hydrologique et 57% présentent d'autres intérêt (essentiellement paysager). Asters est gestionnaire de la réserve naturelle de Sixt Fer à Cheval, aucune zone humide n'est gérée en dehors de la réserve. Celles de la réserve naturelle ont jusqu'à présent été protégées, sans intervention humaine particulière.
Partenariats possibles	1	Le recensement des menaces, en dehors de l'atterrissement des ZH, montre l'absence de rapports entre les acteurs de l'eau et du territoire : avec les exploitants de domaines skiables (les équipements sportifs et de loisirs menacent 12% des ZH du bassin versant du Giffre), avec les agriculteurs (la mise en culture menace 11% des ZH), avec les acteurs de l'urbanisation (les infrastructures lourdes et linéaires menacent 6%),... .
Implication communes	2	L'implication des communes peut se mesurer au travers du classement des zones humides dans les documents d'urbanisme (POS et PLU). Elles sont protégées par un classement de type "NDp", "NDm" (tourbière et marais, cf POS Mieussy), "Nh" (zone humide), "Ns" (zone sensible). Sur le BV Giffre, 15% des zones humides sont reconnues, c'est-à-dire bénéficient d'une forte protection, 48% sont situées en zone naturelle (protection insuffisante autorisant des aménagements) et 15% sont situées dans une zone privilégiant une activité économique (urbanisation, agriculture, carrière...). La reconnaissance des zones humides par les communes est insuffisante.
Implication autres acteurs	2	Peu d'acteur sont impliqués du fait d'une déficience de gestion sur le Giffre. Quelques contractualisations ont été passées avec les agriculteurs dans le cadre de la réserve de Sixt. Dans le site Natura 2000, aucun plan de gestion n'a été mis en place jusqu'à présent, car le document d'objectif (DOCOB) n'a pas été approuvé, en raison d'une polémique sur les limites du site Natura 2000. Pourtant, les activités recensées dans l'inventaire montrent toute la pertinence d'impliquer d'autres acteurs (tourisme, agriculteur, aménageur et gestionnaires d'eau potable...).
Concertation	2	La seule instance de concertation mise en place est le conseil scientifique de la réserve naturelle de Sixt Fer à Cheval.
Sensibilisation	3	Asters communique sur la Réserve Naturelle ; des associations de développement local sensibilisent également via des sites internet (mise en ligne des tourbières), des réunions d'information sur le patrimoine naturel de la vallée (Moderato Durable et Vivre en Giffre).
Financement	2	Financement de la réserve naturelle.
Enjeux socioéconomiques	2	L'atterrissement, touchant le tiers des zones humides, montre que les zones humides sont abandonnées et ne représentent plus un véritable enjeu socioéconomique.
Réglementation	3	31% des zones humides sur le bassin versant du Giffre sont protégées par un statut réglementaire (Natura 2000, Réserve Naturelle, Arrêté de Protection de Biotope, site inscrit ou classé).
Droit de propriété /droit d'usage	2	Le conservatoire a plusieurs stratégies foncières pour gérer une zone humide : dans le cas des Associations Foncières Pastorales (AFP), Asters peut être présente au bureau. Elle a également la possibilité d'avoir un ancrage territorial en achetant des parcelles ou en passant des conventions d'usages avec les propriétaires. Au titre de la politique des "Espaces Naturels Sensibles", le département peut également acheter des parcelles et a un droit de préemption sur ces espaces sensibles qu'il n'applique qu'en bordure de lac (une réflexion est en cours sur les rives des cours d'eau et notamment le Giffre). Enfin, les collectivités peuvent avoir la maîtrise foncière, 36% des zones humides du bassin versant du Giffre sont sur des parcelles communales.
Techniques	3	Les techniques qui s'appliquent aux zones humides correspondent, soit à l'entretien et la valorisation (techniques de fauchage par exemple), soit à l'information et à la sensibilisation du grand public (sentier sur pilotis, panneaux d'information, animation...). Sur le Giffre, seules les techniques de sensibilisation sont sollicitées dans le cadre de la réserve naturelle : animations, visites pédagogiques, ...
Planification	3	Un bail sur de longues années permet de pérenniser la gestion. Dans la Réserve Naturelle, le plan de gestion dure 5 ans
Structure gestionnaire	4	Asters devient un gestionnaire de l'eau reconnu, ses missions dépassent l'animation foncière.
Représentation territoriale	5	Une équipe de techniciens de terrain est présente localement pour gérer la réserve naturelle.
Pratiques intégrées et évolution	3	Les conservatoires deviennent des acteurs à part entière du système eau, et sont de plus en plus reconnus par les acteurs économiques (dans le cadre de partenariat par exemple). Cette reconnaissance est plus limitée sur le BV Giffre.

Tableau A-63 : Notation du système de gestion du Conservatoire départemental des espaces naturels de Haute-Savoie (ASTERS) sur les zones humides du bassin versant du Giffre.

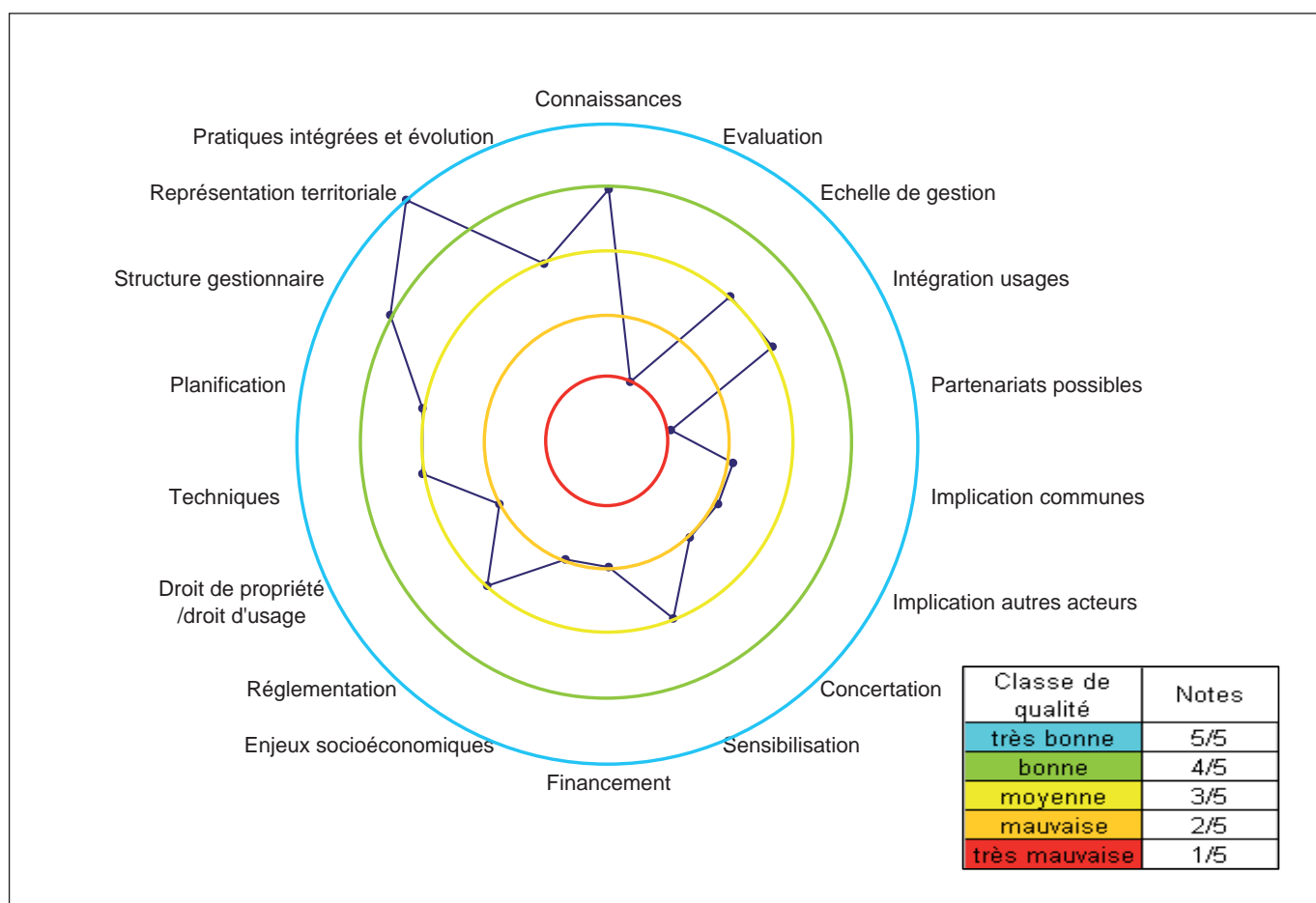


Figure A-21 : Radar d'évaluation du système de gestion du Conservatoire départemental des espaces naturels de Haute-Savoie (ASTERS) pour atteindre une gestion intégrée des zones humides.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Table des figures

Introduction et première partie :

Figure 1 : Localisation du bassin versant du Giffre dans le département de la Haute-Savoie.....	21
Figure I-1 : Cadre théorique du système de gestion des ressources en eau sur un territoire de montagne.....	35
Figure I-2 : Double intégration de la gestion intégrée : verticale et horizontale.	39
Figure I-3 : Diagramme d'utopie stratégique.	46
Figure I-4 : Typologie des régimes insitutionnels des ressources.	47
Figure I-5 : Processus continu de la GIRE répondant aux changements de situations et de besoins.	48
Figure I-6 : Etapes d'une gestion intégrée « Eau et Territoire ».	48
Figure I-7 : Système de gestion de l'eau au temps du processus.	57
Figure I-8 : Système de gestion de l'eau au temps du fonctionnement et sa première boucle de rétroaction liée aux usages.	58
Figure I-9 : Système de gestion de l'eau au temps du fonctionnement et sa deuxième boucle de rétroaction liée à l'urbanisation.	59
Figure I-10 : Evolution des paramètres et réorganisation du système sur les 3 dernières périodes.	60
Figure I-11 : Sous-système « eau » et ses paramètres.	65
Figure I-12 : Actions directes des usages sur les ressources en eau et relations entre usages.	68
Figure I-13 : Catégories d'acteurs du système de gestion de l'eau.	70
Figure I-14 : Déclinaison de l'intégration à chaque étape d'un processus de gestion.	71

Deuxième partie :

Figure II-1 : Limites topographiques et principaux sommets du bassin versant du Giffre.....	83
Figure II-2 : Localisation des principaux affluents du Giffre.	85
Figure II-3 : Carte géologique du Chablais au 1/50 000 ème.	86
Figure II-4 : Coupe géologique du Fond de la Combe et combe des Fonds.....	87
Figure II-5 : Carte des tracés dans le « Haut-Giffre ».	87
Figure II-6 : Carte lithologique du bassin versant du Giffre et captages d'eau potable.	89
Figure II-7 : Répartition des débits d'étiage des sources.	90
Figure II-8 : Qualité et débit des sources d'eau potable en fonction des perméabilités des aquifères.	91
Figure II-9 : Qualité et débit d'étiage des sources d'eau potable à l'échelle communale.	93
Figure II-10 : Localisation des stations limnimétriques du bassin versant du Giffre.	95
Figure II-11 : Moyenne mensuelle des débits des cours d'eau du bassin versant du Giffre.	96
Figure II-12 : Moyenne mensuelle des précipitations et des températures aux Gets, de 1988 à 2008.	97
Figure II-13 : Résultat du modèle pluie / écoulement au pas de temps mensuel.	98
Figure II-14 : Termes du bilan hydrologique moyen sur le bassin versant du Giffre.	99
Figure II-15 : Carte de zonage agro-environnemental à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée.....	101
Figure II-16 : Qualité physico-chimique et biologique des cours d'eau du Giffre (2007/2008).	103
Figure II-17 : Qualité du peuplement piscicole du Giffre et de ses affluents.	105
Figure II-18 : Localisation des masses d'eau du bassin versant du Giffre.	106
Figure II-19 : Paramètres du bon état d'une masse d'eau souterraine.	107
Figure II-20 : Paramètres du bon état d'une masse d'eau superficielle.	108
Figure II-21 : Répartition des zones humides du bassin versant du Giffre selon le type de milieux.....	114
Figure II-22 : Etat d'aterrissement des zones humides du Giffre.	115
Figure II-23 : Etat des zones humides en fonction de l'altitude du bassin versant du Giffre.	116
Figure II-24 : Répartition des zones humides par commune selon leurs intérêts identifiés.	117
Figure II-25 : Schéma du système hydrologique d'une tourbière.....	117
Figure II-26 : Fonctions des zones humides à intérêt hydrologique fort et moyen.	119
Figure II-27 : Intérêt hydraulique des zones humides situées dans les zones inondables.	119
Figure II-28 : Localisation des zones humides d'intérêt hydrologique reconnu par rapport aux sources d'eau potable.	121

Troisième partie :

Figure III-1 : Composition et évolution de la population du bassin versant du Giffre (1999 à 2007).....	129
Figure III-2 : Evolution de la population permanente du bassin versant du Giffre.	130
Figure III-3 : Composition et évolution prévisionnelle de la population du bassin versant du Giffre (2007 à 2015).....	131
Figure III-4 : Carte d'occupation du sol du bassin versant du Giffre en 2008.	132
Figure III-5 : Prélèvements d'eau annuels sur le bassin versant du Giffre en 2005.	134
Figure III-6 : Schéma de fonctionnement de la centrale de Pressy.	134
Figure III-7 : Prélèvements d'eau annuels déclarés sur le bassin versant du Giffre en 2005.	135
Figure III-8 : Evolution des prélèvements en eau déclarés sur le bassin versant du Giffre de 1987 à 2007.	137
Figure III-9 : Carte des prélèvements en eau des communes du bassin versant du Giffre.	138
Figure III-10 : Répartition des UGB et pourcentage de surface en herbe communale.	139
Figure III-11 : Evolution des prélèvements mensuels en eau potable sur le bassin versant du Giffre.	141
Figure III-12 : Prélèvements moyens mensuels sur 2003, 2004 et 2005 en eau potable des stations touristiques et des autres communes du bassin versant du Giffre.	142
Figure III-13 : Prélèvements mensuels en eau potable sur deux communes du Grand Massif : Samoëns et Sixt.	143
Figure III-14 : Localisation des captages communaux et privés dans le bassin versant du Giffre.	144
Figure III-15 : Prélèvements en eau sur les communes touristiques du bassin versant du Giffre, pour l'enneigement artificiel et l'alimentation en eau potable (hiver 2005).	146
Figure III-16 : Unités pastorales, hydrographie et occupation du sol du bassin versant du Giffre.....	150
Figure III-17 : Pollution brute de l'activité pastorale, évaluée au 15 juillet 1996 à partir de ratios.	153
Figure III-18 : Domaines skiables et hydrographie du bassin versant du Giffre.	156
Figure III-19 : Milieux forestiers et périmètres de protection des sources d'eau potable.	159
Figure III-20 : Impacts des rejets des stations d'épuration sur la qualité des eaux.	161
Figure III-21 : Synthèse de l'assainissement collectif et non collectif sur le bassin versant du Giffre.	164
Figure III-22 : Rejets en milieu urbain dans les principaux cours d'eau du bassin versant du Giffre.....	166
Figure III-23 : Risque de pollutions des exploitations agricoles par rapport aux ressources en eau.	169
Figure III-24 : Sites inventoriés ou/et bénéficiant d'une protection réglementaire.	174
Figure III-25 : Activités de loisirs liées aux ressources en eau sur le bassin versant du Giffre.....	176
Figure III-26 : Caractérisation des ripisylves en fonction de leur degré de connexion au cours d'eau et de leur extension spatiale.	180
Figure III-27 : Etat de la ripisylve du cours d'eau le Giffre.	181
Figure III-28 : Frise chronologique des usages de l'eau et des acteurs dans leur contexte économique.	184

Quatrième partie :

Figure IV-1 : Présentation des différents acteurs du système de gestion de l'eau, en fonction de leur usage et de leur échelle d'action.	190
Figure IV-2 : Emboîtement des niveaux de responsabilité des acteurs chargés de l'élaboration et de l'application des politiques de l'eau.	191
Figure IV-3 : Corrélation entre le prix de l'eau potable de 2005 et le type de gestion.	197
Figure IV-4 : Compétence des syndicats dans la gestion de l'eau potable et de l'assainissement.	198
Figure IV-5 : Présentation des acteurs financiers et de contrôle autour d'un service d'eau potable et d'assainissement.	199
Figure IV-6 : Etapes et durée de la procédure d'un contrat de rivière.	203
Figure IV-7 : Radar d'évaluation du système de gestion des exploitants privés d'eau potable.....	206
Figure IV-8 : Evaluation du rôle des acteurs dans la construction d'un système de gestion intégrée.	207
Figure IV-9 : Répartition des différents indicateurs d'évaluation de travaux de restauration de l'habitat physique des cours d'eau utilisés entre 1949 et 2007.	213
Figure IV-10 : Limites du sous-système « acteurs » dans un système de gestion intégrée.	214
Figure IV-11 : Code couleur du sous-système « acteurs ».	218
Figure IV-12 : Relations des acteurs du milieu aquatique.	219
Figure IV-13 : Relations des acteurs économiques de l'eau.	222
Figure IV-14 : Relations des acteurs de la forêt et de l'agriculture.	225
Figure IV-15 : Relations des acteurs associatifs de l'eau.....	228
Figure IV-16 : La double intégration des connaissances scientifiques dans le sous-système « acteurs ».	231
Figure IV-17 : Relations des scientifiques avec les acteurs du système.	233

Cinquième partie :

Figure V-1 : Indicateurs sur les interactions physiques des paramètres du système.....	239
Figure V-2 : Débit d'étiage (en m3/s) du Giffre et de ses affluents, extrapolé ou mesuré.....	242

Figure V-3 : Localisation des prélèvements les plus significatifs par rapport au débit d'étiage, à l'échelle des sous bassins versants.....	245
Figure V-4 : Impacts des prélèvements en eau de la commune des Gets sur le débit de l'Arpettaz et du Foron de Taninges en période d'étiage.....	247
Figure V-5 : Impacts du captage « Les Fontaines » sur le débit du Clévieux en période d'étiage.	248
Figure V-6 : Impacts du captage « Les Feux » sur le débit de la Bézière en période d'étiage.	248
Figure V-7 : Qualité physico-chimique pondérée par le rang de Strahler.....	250
Figure V-8 : Qualité biologique pondérée par le rang de Strahler.	252
Figure V-9 : Principe de la démarche de superposition de l'occupation du sol et des zones sensibles.	253
Figure V-10 : Localisation des territoires concentrant plusieurs usagers de l'eau en « concurrence ».	255
Figure V-11 : Carte d'occupation du sol et des zones sensibles du plateau de Sommand.	256
Figure V-12 : Evaluation des impacts de l'occupation du sol sur les zones sensibles du plateau de Sommand.	259
Figure V-13 : Superposition des zones sensibles au projet d'équipement du domaine skiable de Sommand.	260
Figure V-14 : Superposition des zones sensibles au projet d'extension urbaine de la station de Sommand.	261
Figure V-15 : Coefficient d'imperméabilisation des différentes occupations du sol et de la géologie sur chaque sous bassin versant du Giffre.	264
Figure V-16 : Impacts de l'urbanisation sur le coefficient de ruissellement du bassin, dans le cas d'un habitat diffus et dense.	266
Figure V-17 : Principaux endiguements du Giffre et Risse.	268
Figure V-18 : Qualité physique liée à la dynamique sédimentaire, pondérée par le rang de Strahler.	268
Figure V-19 : Comparaison de deux méthodes d'évaluation de la qualité physique sur le cours d'eau du Giffre.	270
Figure V-20 : Bilan actuel de la satisfaction des consommateurs d'eau potable, comparé aux pénuries d'eau.	275
Figure V-21 : Bilan prévisionnel de la satisfaction des consommateurs d'eau potable, comparé au niveau de connaissance du réseau.	276
Figure V-22 : Corrélation entre la qualité des eaux consommées et le traitement des eaux brutes.	277
Figure V-23 : Evaluation des besoins en eau sur les alpages du bassin versant du Giffre, comparée à la perméabilité des aquifères.	281
Figure V-24 : Evolution des débits mensuels minimaux, entre 1948 et 2006.....	282
Figure V-25 : Evolution des cumuls mensuels des hauteurs de précipitation à Samoëns, entre 1992 et 2008.	283
Figure V-26 : Synthèse des relations physiques du système « gestion de l'eau ».	287

Sixième partie :

Figure VI-1 : Influences de l'environnement sur le système « gestion de l'eau ».	293
Figure VI-2 : Synthèse des indicateurs et paramètres du système « gestion de l'eau » actuel et à moyen terme.	295
Figure VI-3 : Application du système « gestion de l'eau » aux zones humides du bassin versant du Giffre.	298
Figure VI-4 : Transposition du modèle de gestion intégrée aux zones humides du bassin versant du Giffre.	299
Figure VI-5 : Graphique symétrique des modalités.	302
Figure VI-6 : Prévisions à long terme sur les influences de l'environnement du système « gestion de l'eau ».	306
Figure VI-7 : Variation des courbes du bilan hydrologique avec une hausse des températures de +1°C à +4°C.	310
Figure VI-8 : Ecoulements mensuels moyens du bassin versant du Giffre, avec une hausse des températures de +1°C à +4°C.	311
Figure VI-9 : Nombre de domaines skiables fiables du point de vue de leur enneigement naturel.	314
Figure VI-10 : Limite de l'enneigement des domaines skiables du bassin versant du Giffre.	315
Figure VI-11 : Objectifs d'un système de gestion intégrée des ressources en eau.	319
Figure VI-12 : Environnement d'un système de gestion intégrée des ressources en eau.	320
Figure VI-13 : Superposition de l'échelle du bassin versant du Giffre aux bassins de vie.	325
Figure VI-14 : Schéma théorique et en pratique d'une prise de décision politique dans le cadre d'un SAGE.	328

Annexes :

Figure A-1 : Dispositif de prélèvement en eau du domaine « Grand Massif » pour la neige de culture.....	412
Figure A-2 : Dispositif de prélèvement en eau de la station Les Gets pour la neige de culture.....	412
Figure A-3 : Dispositif de prélèvement en eau des petites stations du Giffre pour la neige de culture.....	413
Figure A-4 : Radar d'évaluation du système de gestion des exploitants privés d'eau potable ou d'assainissement pour atteindre une gestion intégrée.....	435
Figure A-5 : Radar d'évaluation du système de gestion des exploitants privés de domaine skiable pour atteindre une gestion intégrée.....	437
Figure A-6 : Radar d'évaluation du système de gestion des exploitants des installations d'hydroélectricité pour atteindre une gestion intégrée.....	439
Figure A-7 : Radar d'évaluation du système de gestion des représentants des pratiquants des sports d'eaux vives pour atteindre une gestion intégrée.....	441

Figure A-8 : Radar d'évaluation du système de gestion des gestionnaires de la forêt publique (ONF) pour atteindre une gestion intégrée	443
Figure A-9 : Radar d'évaluation du système de gestion des représentants des agriculteurs pour atteindre une gestion intégrée.....	445
Figure A-10 : Radar d'évaluation du système de gestion des gestionnaires de la pêche et du milieu aquatique pour atteindre une gestion intégrée	447
Figure A-11 : Radar d'évaluation du système de gestion des acteurs publics de développement touristique pour atteindre une gestion intégrée	451
Figure A-12 : Radar d'évaluation du système de gestion du syndicat portant le contrat de rivière pour atteindre une gestion intégrée de l'eau	453
Figure A-13 : Radar d'évaluation du système de gestion d'une commune de montagne pour atteindre une gestion intégrée de l'eau	455
Figure A-14 : Radar d'évaluation du système de gestion du Conseil Général de Haute-Savoie pour atteindre une gestion intégrée de l'eau	457
Figure A-15 : Radar d'évaluation du système de gestion des bureaux d'études pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.....	461
Figure A-16 : Radar d'évaluation du système de gestion de la DDEA de Haute-Savoie pour atteindre une gestion intégrée de l'eau	465
Figure A-17 : Radar d'évaluation du système de gestion de la DDASS de Haute-Savoie pour atteindre une gestion intégrée de l'eau	467
Figure A-18 : Radar d'évaluation du système de gestion de la DIREN Rhône Alpes pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.....	469
Figure A-19 : Radar d'évaluation du système de gestion de l'ONEMA pour atteindre une gestion intégrée de l'eau ...	471
Figure A-20 : Radar d'évaluation du système de gestion de l'Agence de l'Eau pour atteindre une gestion intégrée de l'eau.....	473
Figure A-21 : Radar d'évaluation du système de gestion du Conservatoire départemental des espaces naturels de Haute-Savoie (ASTERS) pour atteindre une gestion intégrée des zones humides.....	477

Table des tableaux

Première partie :

Tableau I-1 : Présentation des usages de l'eau et des actions induites sur les ressources par secteur d'activité.....	67
Tableau I-2 : Synthèse des indicateurs du sous-système « acteurs ».....	72

Deuxième partie :

Tableau II-1 : Principaux affluents du Giffre.	84
Tableau II-2 : Débit d'étiage moyen des sources d'eau potable par type de perméabilité.	90
Tableau II-3 : Nom et état des stations limnimétriques du bassin versant du Giffre.	94
Tableau II-4 : Altitude médiane des bassins versants de chaque station.....	95
Tableau II-5 : Précipitations en lame d'eau écoulée, moyenne 1988-2006.	98
Tableau II-6 : Nom des masses d'eau du bassin versant du Giffre et leur objectif d'état.....	107
Tableau II-7 : Identification des pressions sur les masses d'eau des petits cours d'eau.	112
Tableau II-8 : Résultats de la grille NABE appliquée aux masses d'eau du Giffre.....	113
Tableau II-9 : Répartition des zones humides situées dans les périmètres de protection en fonction de l'intérêt hydrologique.	120
Tableau II-10 : Différents types de connexion des zones humides aux ruisseaux.	122

Troisième partie :

Tableau III-1 : Evolution de la capacité d'accueil en nombre de lits touristiques, sur le bassin versant du Giffre.....	130
Tableau III-2 : Evolution du nombre des résidences principales et secondaires.	131
Tableau III-3 : Répartition entre usages des prélèvements d'eaux superficielles et souterraines sur le bassin versant du Giffre en 2005.	136
Tableau III-4 : Evaluation de la consommation en eau du système d'élevage laitier du Giffre.	140
Tableau III-5 : Pénuries d'eau déclarées sur le bassin versant du Giffre entre 2003 et 2007.	143
Tableau III-6 : Présentation des domaines skiables du bassin versant du Giffre.	145
Tableau III-7 : Risques de pollution en fonction des produits de l'activité agricole.	152

Tableau III-8 : Ratios de rejets en EH/j.....	152
Tableau III-9 : Résultats du contrôle des installations d'assainissement non collectif sur les communes du « bas » du bassin versant du Giffre.	163
Tableau III-10 : Caractéristiques des sols pour l'assainissement non collectif.	163
Tableau III-11 : Quantification de la pollution brute liée à la fabrication fromagère fruitière.	167
Tableau III-12 : Tableau récapitulatif des principales menaces des zones humides.	182

Quatrième partie :

Tableau IV-1 : Compétences des acteurs régulateurs de la politique de l'eau en France.	192
Tableau IV-2 : Nature du gestionnaire et de l'exploitant d'un service d'eau potable ou d'assainissement, exprimé en % de la population concernée du bassin versant du Giffre.	195
Tableau IV-3 : Exploitants des services d'eau potable sur le bassin versant du Giffre.....	195
Tableau IV-4 : Gestionnaires des domaines skiables du bassin versant du Giffre.	200
Tableau IV-5 : Points forts et points faibles des systèmes de gestion de chacun des acteurs.	209

Cinquième partie :

Tableau V-1 : Comparaison des prélèvements au débit, à l'échelle du bassin versant et des stations limnimétriques....	243
Tableau V-2 : Recensement des données sur les débits des cours d'eau les plus proches des installations de neige de culture et comparaison avec les prélèvements de 2005.	246
Tableau V-3 : Scores correspondant aux notes de qualité physico-chimique des eaux de surface.	251
Tableau V-4 : Correspondance entre la note et la qualité biologique sur un cours d'eau de montagne.	251
Tableau V-5 : Environnement des zones humides.	254
Tableau V-6 : Environnement des périmètres de protection.	254
Tableau V-7 : Surface des territoires concentrant plusieurs usagers de l'eau en « concurrence ».	254
Tableau V-8 : Coefficients de ruissellement en fonction de la nature du sol.	263
Tableau V-9 : Libellé et surface des sous bassins versants du Giffre.	263
Tableau V-10 : Score de la dynamique sédimentaire.	269
Tableau V-11 : Evaluation de la qualité globale des masses d'eau, pondérée par leur longueur.	271
Tableau V-12 : Consommations maximales actuelles et futures comparées au débit d'étiage.	274
Tableau V-13 : Grille d'évaluation de l'indicateur sur la satisfaction des usages en eau potable d'un point de vue quantitatif.	276
Tableau V-14 : Grille d'évaluation de la qualité des eaux consommées.	278
Tableau V-15 : Estimation des besoins en eau sur un alpage à partir de ratios.	279
Tableau V-16 : Niveau de satisfaction de chaque usager et ses principales contraintes.	284

Sixième partie :

Tableau VI-1 : Variables retenues dans l'analyse statistique.	301
Tableau VI-2 : Tableau des valeurs tests des modalités.	302
Tableau VI-3 : Impacts possibles du changement climatique sur les ressources en eau dans les milieux alpins.	308
Tableau VI-4 : Entrées et sorties du bilan hydrologique, avec l'hypothèse d'une hausse des températures.	309
Tableau VI-5 : Conséquences du changement climatique sur l'activité touristique alpine.	313
Tableau VI-6 : Vulnérabilité des stations du bassin versant du Giffre à l'enneigement naturel.	316

Annexes :

Tableau A-1 : Récapitulatif des sources d'eau potable du bassin versant du Giffre.....	370
Tableau A-2 : Paramètres d'analyse de la qualité des eaux brutes. Exemples d'une source conforme et d'une source non conforme.	371
Tableau A-3 : Synthèse des débits et du contexte géologique des sources d'eau potable sur les communes du Giffre ...	372
Tableau A-4 : Synthèse de la qualité des eaux brutes des sources d'eau potable sur les communes du Giffre.....	373
Tableau A-5 : Surface des périmètres de protection des captages d'eau potable du bassin versant du Giffre.	375
Tableau A-6 : Etat d'avancement de la procédure des périmètres de protection sur les captages d'eau potable du bassin versant du Giffre.	377
Tableau A-7 : Altérations étudiées du SEQ Eau sur les rivières du bassin versant du Giffre.....	379
Tableau A-8 : Synthèse de la qualité des eaux de surface du bassin versant du Giffre (campagne du Conseil Général de Haute-Savoie de 2008).....	380

Tableau A-9 : Synthèse des mesures de la DDEA 74 sur la qualité des eaux de surface du bassin versant du Giffre	381
Tableau A-10 : Détail des mesures de la DDEA 74 sur les cours d'eau du bassin versant du Giffre	384
Tableau A-11 : Synthèse des mesures de la DDEA 74, à l'amont et à l'aval des stations d'épuration du bassin versant du Giffre.....	385
Tableau A-12 : Détail des mesures de la DDEA 74, à l'amont et à l'aval des stations d'épuration du bassin versant du Giffre.....	387
Tableau A-13 : Les masses d'eau principales du bassin versant du Giffre et les échéances d'atteinte du bon état.....	389
Tableau A-14 : Critères d'évaluation des impacts à l'échelle de la masse d'eau.....	390
Tableau A-15 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le Foron de Taninges »	391
Tableau A-16 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le Giffre, du Foron de Taninges au Risse »	392
Tableau A-17 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le Giffre, du Risse à l'Arve »	393
Tableau A-18 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le Risse »	394
Tableau A-19 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le torrent des Fonds et le Giffre à l'amont de la STEP de Morillon »	395
Tableau A-20 : Application de la grille NABE sur la masse d'eau « le Giffre à l'aval de la STEP de Morillon au Foron de Taninges »	396
Tableau A-21 : Inventaire des zones humides du bassin versant du Giffre	398
Tableau A-22 : Synthèse de l'état des zones humides sur chaque commune du bassin versant du Giffre	399
Tableau A-23 : Synthèse des intérêts des zones humides sur chaque commune du bassin versant du Giffre	399
Tableau A-24 : Synthèse des protections réglementaires et foncières des zones humides sur chaque commune du bassin versant du Giffre	400
Tableau A-25 : Population permanente et touristique des communes du bassin versant du Giffre.....	401
Tableau A-26 : Résidences principales et secondaires sur les communes du bassin versant du Giffre.....	403
Tableau A-27 : Capacité d'accueil touristique des communes du bassin versant du Giffre	404
Tableau A-28 : Occupation du sol des communes du bassin versant du Giffre en 2008	405
Tableau A-29 : Prélèvements industriels déclarés sur le bassin versant du Giffre	407
Tableau A-30 : Prélèvements agricoles évalués en 2005 sur le bassin versant du Giffre	407
Tableau A-31 : Prélèvements pour l'alimentation en eau potable des communes du bassin versant du Giffre en 2005.....	408
Tableau A-32 : Prélèvements pour l'alimentation en eau potable des communes du bassin versant du Giffre en 2004.....	409
Tableau A-33 : Prélèvements pour l'alimentation en eau potable des communes du bassin versant du Giffre en 2003.....	410
Tableau A-34 : Synthèse des prélèvements déclarés pour l'alimentation en eau potable des communes du bassin versant du Giffre.....	411
Tableau A-35 : Unités pastorales du bassin versant du Giffre	415
Tableau A-36 : Mise aux normes des bâtiments agricoles dans les alpages de production fromagère du bassin versant du Giffre.....	417
Tableau A-37 : Mise aux normes des bâtiments agricoles dans les alpages de production de lait du bassin versant du Giffre	418
Tableau A-38 : Gestion de l'eau potable sur les communes du bassin versant du Giffre	420
Tableau A-39 : Gestion de l'assainissement sur les communes du bassin versant du Giffre	421
Tableau A-40 : Sites industriels et pollution rejetée, recensés par les services techniques du Conseil Général de Haute-Savoie.....	423
Tableau A-41 : Sites industriels et pollution rejetée, recensés au titre de la redevance pollution	424
Tableau A-42 : Qualité des eaux de baignade des lacs de Morillon et des Gets en 2006.....	425
Tableau A-43 : Questionnaire d'enquête sur le système de gestion de l'eau des acteurs	429
Tableau A-44 : Grille d'évaluation du système de gestion de l'eau des acteurs pour atteindre une gestion intégrée	431
Tableau A-45 : Récapitulatif des notes des systèmes de gestion de l'eau de chaque catégorie d'acteurs	432
Tableau A-46 : Notation du système de gestion des exploitants privés d'eau potable ou d'assainissement	434
Tableau A-47 : Notation du système de gestion des exploitants privés de domaine skiable d'un point de vue de la ressource en eau	436
Tableau A-48 : Notation du système de gestion des exploitants des installations d'hydroélectricité.....	439
Tableau A-49 : Notation du système de gestion des représentants des pratiquants de sports d'eaux vives	441
Tableau A-50 : Notation du système de gestion des gestionnaires de la forêt publique (ONF)	443
Tableau A-51 : Notation du système de gestion des représentants des agriculteurs	445
Tableau A-52 : Notation du système de gestion des gestionnaires de la pêche et du milieu aquatique.....	447
Tableau A-53 : Notation du système de gestion des acteurs publics du développement touristique.....	450
Tableau A-54 : Notation du système de gestion du syndicat portant le contrat de rivière	453
Tableau A-55 : Notation du système de gestion d'une commune de montagne	455
Tableau A-56 : Notation du système de gestion du Conseil Général de Haute-Savoie	457
Tableau A-57 : Notation du système de gestion des bureaux d'études.....	460
Tableau A-58 : Notation du système de gestion de la DDEA de Haute-Savoie.....	465
Tableau A-59 : Notation du système de gestion de la DDASS de Haute-Savoie	467
Tableau A-60 : Notation du système de gestion de la DIREN Rhône Alpes	468
Tableau A-61 : Notation du système de gestion de l'ONEMA.....	471
Tableau A-62 : Notation du système de gestion de l'Agence de l'Eau.....	473
Tableau A-63 : Notation du système de gestion du Conservatoire départemental des espaces naturels de Haute-Savoie (ASTERS) sur les zones humides du bassin versant du Giffre.....	476

Table des photographies

Photographie 1 : Cascades de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval.	22
Photographie II-1 : Source du Giffre.	84
Photographie II-2 : Cirque du Fer-à-Cheval.	84
Photographie II-3 : Plaine alluviale du Giffre.....	85
Photographie II-4 : Masse d'eau du Giffre à l'aval de la STEP de Morillon, alternant un secteur endigué et une zone de tressage.....	109
Photographie III-1 : Base de loisirs de Samoëns.	175
Photographie III-2 : Rafting sur le Giffre, entre Sixt-Fer-à-Cheval et Samoëns.	175
Photographie III-3 : Pêche à la mouche sur le Giffre.	177
Photographie III-4 : Cascade du Rouget.....	177
Photographie V-1 : Plateau de Somnnand, support d'activités touristiques et pastorales.	257

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	13
INTRODUCTION GÉNÉRALE	17
PARTIE I : CADRE THEORIQUE DE LA GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU SUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE	31
CHAPITRE 1 : L'APPROCHE SYSTÉMIQUE ET LES CONCEPTS.....	33
1. Le choix de l'approche systémique	33
1.1 Définition.....	33
1.2 Approche systémique et gestion des ressources en eau.....	34
2. Les concepts	36
2.1 Le concept de « ressources »	36
2.2 Le concept de « gestion »	37
2.3 La gestion des ressources en eau.....	37
2.4 Les territoires de montagne	38
2.5 Le concept de gestion intégrée	38
CHAPITRE 2 : L'ÉTAT DE LA RECHERCHE SUR LA GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU	41
1. Du modèle français à une reconnaissance internationale	41
1.1 La réglementation française avant-gardiste.....	41
1.2 Une reconnaissance internationale	42
2. Le contexte de mise en œuvre de la GIRE	44
2.1 Des recherches nombreuses sur l'application de la GIRE.....	44
2.2 La dimension dynamique d'une GIRE et son cadre prospectif	47
3. La GIRE et les territoires de montagne	49
3.1 La montagne en tant qu'objet	49
3.2 La reconnaissance internationale du rôle de « château d'eau » des montagnes.....	50
3.3 Des connaissances plus limitées sur l'application d'une GIRE sur un territoire de montagne ..	51

CHAPITRE 3 : LE SYSTÈME DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU SUR UN TERRITOIRE DE MONTAGNE	53
1. Le système de gestion de l'eau	53
1.1 L'environnement du système	53
1.1.1 Les paramètres naturels du sous-système « eau »	53
1.1.2 Les paramètres anthropiques du système	54
1.2 La dimension temporelle	56
1.2.1 Le temps du processus	56
1.2.2 Le temps du fonctionnement et les boucles de rétroaction	57
1.2.3 Le temps de l'héritage	63
1.3 La dimension spatiale	64
2. Synthèse des paramètres des quatre sous-systèmes	65
2.1 Le sous-système « eau »	65
2.2 Le sous-système « aménagement »	66
2.3 Le sous-système « usages »	66
2.4 Le sous-système « acteurs »	69
2.4.1 Les acteurs de l'eau	69
2.4.2 Les indicateurs d'un processus de gestion intégrée	70
 PARTIE II : LES RESSOURCES EN EAU D'UN TERRITOIRE DE MONTAGNE, ATOUTS ET CONTRAINTES. L'EXEMPLE DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE.....	81
 CHAPITRE 4 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE ET SES RESSOURCES EN EAU	83
1. Le cadre géographique et le réseau hydrographique	83
2. Le contexte géologique et les écoulements souterrains	86
2.1 Une géologie complexe	86
2.2 Liens entre les ressources en eau captées et le contexte géologique.....	88
2.3 Une disponibilité inégale des ressources en eau pour les communes	92
3. Les eaux de surface du bassin versant	94
3.1 Des données insuffisantes sur les débits des cours d'eau.....	94
3.2 Les régimes caractéristiques des eaux du Giffre	95
3.3 Modélisation des écoulements du bassin versant	97
 CHAPITRE 5 : CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES DES MILIEUX AQUATIQUES DU BASSIN VERSANT DU GIFFRE	101
1. La qualité des eaux de surface	101

1.1 Qualité générale des cours d'eau de montagne	101
1.2 Indicateurs et résultats de la qualité physico-chimique des eaux du Giffre	102
1.3 Indicateurs et résultats de la qualité biologique des eaux du Giffre	102
2. La qualité piscicole	103
2.1 Les limites de l'indicateur « poisson »	103
2.2 La qualité du peuplement piscicole sur le bassin versant du Giffre	104
3. Synthèse de la qualité du milieu aquatique au travers des masses d'eau	105
3.1 Délimitation des masses d'eau sur le bassin versant du Giffre	105
3.2 Pertinence de l'échelle de la masse d'eau	109
3.3 Les manques de connaissances sur le bon état écologique	109
3.4 Actualisation de l'évaluation de la qualité des masses d'eau du Giffre	112
4. Les zones humides	114
4.1 Présentation des zones humides du bassin versant du Giffre	114
4.2 Bilan des connaissances sur l'intérêt hydrologique des zones humides	117
4.3 Critères d'évaluation de l'intérêt hydrologique des zones humides	118

PARTIE III : ACTIVITÉS HUMAINES ET ENJEUX AUTOUR DES RESSOURCES EN EAU SUR LE BASSIN VERSANT DU GIFFRE 127

CHAPITRE 6 : LES USAGES DE L'EAU CARACTÉRISTIQUES D'UN TERRITOIRE DE MONTAGNE..... 129

1. Le territoire : démographie et occupation du sol	129
1.1 Un essoufflement de la croissance démographique et de l'urbanisation	129
1.2 Un bassin versant rural	132
2. Les usages de l'eau du bassin versant du Giffre	133
2.1 Bilan annuel des prélèvements	133
2.1.1 A l'échelle du bassin versant	133
2.1.2 A l'échelle communale	137
2.2 Bilan saisonnier des prélèvements	141
2.2.1 A l'échelle du bassin versant	141
2.2.2 A l'échelle des stations	145

CHAPITRE 7 : LES ACTIVITÉS POLLUANTES SUR LE BASSIN VERSANT DU GIFFRE..... 149

1. Les activités polluantes de l'eau dans les têtes de bassin versant	149
1.1 L'agro-pastoralisme	149
1.2 L'exploitation des domaines skiables	156
1.3 L'exploitation forestière	158

2. Les autres sources de pollutions à l'aval des têtes de bassin	160
2.1 Les rejets urbains : première source de pollution.....	160
2.1.1 Assainissement collectif des eaux domestiques	160
2.1.2 Assainissement non collectif des eaux domestiques	162
2.1.3 Les rejets des eaux pluviales en milieu urbain.....	165
2.2 Les rejets industriels et agricoles.....	165
2.2.1 Les rejets industriels.....	165
2.2.2 Le risque de pollution des exploitations agricoles	167
 CHAPITRE 8 : LE PATRIMOINE NATUREL ET LES ACTIVITÉS TOURISTIQUES LIÉES À L'EAU.....	173
1. L'eau comme support d'activités touristiques	173
1.1 Les zones naturelles protégées	173
1.2 Les activités touristiques	175
2. Des usages de loisirs contraints	178
3. Un patrimoine naturel menacé.....	179
3.1 La ripisylve.....	179
3.2 Les zones humides.....	182
 PARTIE IV : LES ACTEURS ET LE SYSTÈME DE DÉCISION DANS LA GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU	187
 CHAPITRE 9 : LES PRINCIPAUX ACTEURS DE L'EAU ET LEURS COMPÉTENCES.....	189
1. De nombreux acteurs de l'eau aux compétences éclatées	189
1.1 Présentation des différentes catégories d'acteurs	189
1.2 Un éclairage sur les acteurs régulateurs	191
2. Les principaux acteurs de l'eau dans le bassin versant du Giffre : analyse de leurs compétences .	194
2.1 Les acteurs de l'eau potable et de l'assainissement.....	194
2.1.1 Les compétences obligatoires des communes en matière d'eau potable et d'assainissement.....	194
2.1.2 Une gestion de l'eau potable en régie sur les communes du bassin versant du Giffre ...	195
2.1.3 Une gestion de l'assainissement déléguée à un syndicat sur les communes du bassin versant du Giffre	197
2.1.4 Les autres acteurs encadrant le service d'eau potable	198
2.2 Les exploitants des domaines skiables (neige de culture).....	200
2.3 Les acteurs du milieu aquatique	201

CHAPITRE 10 : LA CONTRIBUTION DES ACTEURS À LA MISE EN PLACE D'UNE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU	205
1. La démarche d'évaluation	205
2. Synthèse des résultats	206
3. Les points forts et les points faibles du sous-système « acteurs »	211
3.1 Les points forts : les techniques et l'élargissement de l'échelle de réflexion	211
3.2 Les points faibles	211
3.2.1 Un antagonisme entre les droits d'usage et les droits de propriété	212
3.2.2 Le financement de la politique de l'eau sectoriel et non durable	212
3.2.3 Des insuffisances en terme de connaissances	213
3.2.4 Une faible intégration des usages dans les pratiques des gestionnaires et dans les réglementations	213
3.2.5 Une mauvaise application des réglementations	214
3.2.6 Une lente évolution des pratiques	214
CHAPITRE 11 : LES FLUX D'INFORMATION DU SYSTÈME DE GESTION DE L'EAU	217
1. Les différentes formes de relations	217
2. Relations des acteurs du milieu aquatique	218
2.1 De multiples relations entre les acteurs régulateurs et acteurs du milieu aquatique	218
2.2 Un éloignement persistant avec les acteurs de terrain	220
2.3 Le rôle des instances de concertation et la représentativité des acteurs	220
3. Relations des acteurs économiques en tant que gestionnaires d'usages de l'eau	221
3.1 La place centrale de la collectivité locale dans les échanges	221
3.2 Des relations régulières entre gestionnaires locaux et services déconcentrés de l'Etat	223
3.3 Un déficit de relations territoriales entre les acteurs locaux	223
3.4 Une sous-représentativité des acteurs économiques au comité de bassin	224
4. Relations des acteurs économiques des gestionnaires de l'espace : agriculture et forêt	224
4.1 Un déficit de relations avec les acteurs de l'eau à l'échelle locale	224
4.2 Des relations plus développées à une échelle globale	226
5. La place des associations dans le système	227
6. L'intégration des scientifiques	230
6.1 Les deux formes d'intégration : les relations scientifiques et la formation des acteurs	230
6.2 Les acteurs bénéficiant de ces deux formes d'intégration	230
6.3 Les acteurs internalisant les compétences en l'absence de relation scientifique	232
6.4 Les acteurs caractérisés par une faible intégration scientifique	232

PARTIE V : ÉVALUATION DES INTERACTIONS ENTRE LES PARAMÈTRES DU SYSTÈME DE GESTION DE L'EAU	239
 CHAPITRE 12 : INDICATEURS SUR LES RELATIONS ENTRE L'AMÉNAGEMENT, LES USAGES ET LES RESSOURCES	241
1. Relation entre les sous-systèmes « Eau » et « Aménagement »	241
1.1 Comparaison des prélèvements aux écoulements à l'échelle du bassin versant et des stations limnimétriques	241
1.2 Comparaison des prélèvements aux écoulements à une échelle plus fine	244
1.3 Un éclairage sur les territoires d'altitude et les impacts prévisibles des prélèvements liés à l'enneigement artificiel et à l'eau potable	246
1.4 La problématique des captages des sources à fort débit	248
2. L'indice de pollution et qualité des eaux	249
2.1 La qualité physico-chimique	249
2.2 La qualité biologique	251
3. Taux de vulnérabilité : concentration des usages dans les zones sensibles	253
3.1 Présentation de la démarche	253
3.2 Une étude de cas : le plateau de Sommand	256
3.2.1 L'occupation du sol caractéristique des territoires d'altitude	256
3.2.2 L'évaluation des impacts des usages sur les ressources	258
3.2.3 Une gestion intégrée absente du projet de développement de la station	260
4. L'imperméabilisation du bassin versant : source d'altération hydro-morphologique des cours d'eau	262
4.1 Impact de l'imperméabilisation sur les écoulements	262
4.1.1 L'imperméabilisation du bassin versant	262
4.1.2 Méthode d'évaluation de l'impact de l'urbanisation sur les écoulements	265
4.2 Anthropisation et degré d'altération morphologique	267
 CHAPITRE 13 : EVALUATION DE LA SATISFACTION DES USAGES DE L'EAU	273
1. Méthodes d'évaluation du taux de satisfaction	273
1.1 L'alimentation en eau potable	273
1.1.1 D'un point de vue quantitatif	273
1.1.2 D'un point de vue qualitatif	277
1.2 L'enneigement artificiel	278
1.2.1 D'un point de vue quantitatif	278
1.2.2 D'un point de vue qualitatif	279

1.3 L'agro-pastoralisme	279
1.3.1 D'un point de vue quantitatif	279
1.3.2 D'un point de vue qualitatif	280
1.4 Le milieu aquatique et les pêcheurs.....	282
1.4.1 D'un point de vue quantitatif	282
1.4.2 D'un point de vue qualitatif	283
1.5 Les autres usages de loisirs.....	283
2. Synthèse des contraintes des usages de l'eau	284

PARTIE VI : D'UN SYSTÈME DE GESTION SECTORIELLE A UNE GESTION INTÉGRÉE. PROSPECTIVE ET PRÉCONISATIONS 291

CHAPITRE 14 : LIMITES DE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME ACTUEL « GESTION DE L'EAU » À COURT ET MOYEN TERME 293

1. L'influence de l'environnement sur le système actuel « gestion de l'eau »	293
2. Synthèse des relations du système actuel « gestion de l'eau » et dans une prospective à moyen terme	295
2.1 Les indicateurs physiques.....	296
2.2 Les paramètres du sous-système « acteurs »	297
3. L'influence des paramètres de gestion sur l'état des zones humides du Giffre.....	298
3.1 Transposition du modèle de gestion intégrée aux zones humides	299
3.2 La méthode statistique : une analyse factorielle à composante multiple.....	300
3.3 Résultats	301

CHAPITRE 15 : LA GESTION DE L'EAU DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE 305

1. Hypothèses d'évolution de l'environnement du système « gestion de l'eau » à long terme.....	305
2. Un éclairage sur l'impact du changement climatique sur les ressources en eau et le système économique.....	307
2.1 Sensibilité des ressources en eau au changement climatique.....	307
2.1.1 Prévisions globales.....	307
2.1.2 Application au bassin versant du Giffre	309
2.2 Impact du changement climatique sur les usages de l'eau	312
2.2.1 Diminution de la couverture neigeuse et de la durée de l'enneigement.....	312
2.2.2 Fiabilité de l'enneigement des domaines skiables des Alpes du Nord.....	313
2.2.3 Fiabilité de l'enneigement des domaines skiables du Giffre.....	314

CHAPITRE 16 : PRÉCONISATIONS POUR UNE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU. UNE GESTION DURABLE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	319
1. La gestion intégrée et le développement durable	319
2. Préconisations pour un modèle de gestion intégrée théorique	321
2.1 Des préconisations sur la demande.....	321
2.1.1 Sensibilisation des populations sur la notion de bien commun.....	322
2.1.2 Des réglementations incitant aux bonnes pratiques	322
2.1.3 Valorisation des connaissances	323
2.1.4 Les démarches volontaires de type « HQE »	323
2.2 Une intégration « eau et territoire ».....	324
2.2.1 L'influence du contexte local politique.....	324
2.2.2 Limites des documents d'urbanisme existants (SCOT)	325
2.2.3 Le système financier sectoriel de la politique de l'eau	326
3. Adaptation du modèle de gestion intégrée pour une application locale	327
3.1 La superposition d'échelles de gestion.....	327
3.2 L'influence du jeu politique local	327
3.3 Développement d'outils pour promouvoir des initiatives locales	329
CONCLUSION GENERALE	335
BIBLIOGRAPHIE.....	345
ANNEXES	367
Annexe 1 : Caractérisation des sources d'eau potable des communes du bassin versant du Giffre.....	369
Annexe 2 : Procédure des périmètres de protection des captages d'eau potable du bassin versant du Giffre.....	375
Annexe 3 : Qualité des eaux de surface du bassin versant du Giffre.....	379
Annexe 4 : Application de la grille de « non atteinte du bon état » (NABE) aux masses d'eau principales du bassin versant du Giffre.....	389
Annexe 5 : Inventaire des zones humides du bassin versant du Giffre.....	397
Annexe 6 : Population permanente et touristique du bassin versant du Giffre.....	401
Annexe 7 : Logements et capacité d'accueil touristique des communes du bassin versant du Giffre.....	403
Annexe 8 : Occupation du sol des communes du bassin versant du Giffre	405
Annexe 9 : Détail des prélèvements de chaque usage de l'eau sur les communes du bassin versant du Giffre.....	407
Annexe 10 : Unités pastorales du bassin versant du Giffre	415
Annexe 11 : Mise aux normes des bâtiments agricoles dans les alpages	417

Annexe 12 : Récapitulatif des données sur la gestion de l'eau potable et de l'assainissement des communes du bassin versant du Giffre	419
Annexe 13 : Rejets des sites industriels du bassin versant du Giffre.....	423
Annexe 14 : Qualité des eaux de baignade des lacs de Morillon et des Gets	425
Annexe 15 : Enquête sur le rôle des acteurs dans la mise en place d'une gestion intégrée.....	427
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	481
TABLE DES MATIÈRES	491
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	503

LISTE DES ABRÉVIATIONS

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AAPPMA : Association Agréée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques
AEP : Alimentation en Eau Potable
AFCM : Analyse Factorielle à Composante Multiple
AMO : Assistance à Maîtrise d’Ouvrage
ANC : Assainissement Non Collectif
ANEM : Association Nationale des Elus de la Montagne
ANPER : Association Nationale pour la Protection des Eaux et des Rivières
ANR : Agence Nationale de la Recherche
APB : Arrêté préfectoral de Protection de Biotope
ASTEE : Association Scientifique et Technique pour l’Eau et l’Environnement
ASTERS : Conservatoire départemental des espaces naturels de Haute-Savoie
ATD : Agence Touristique Départementale
BE : Bureau d’Etudes
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BV : Bassin Versant
CEMAGREF : Centre d’Etudes du Machinisme Agricole et du Génie Rural des Eaux et Forêts
CIPRA : Commission Internationale pour la Protection des Alpes
CLE : Comité Local de l’Eau
CNASEA : Centre National pour l’Aménagement des Structures d’Exploitations Agricoles
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
CODERST : Conseil Départemental de l’Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques
CREN : Conservatoire Régional des Espaces Naturels
CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière
CTRE : Comité Technique Régional de l’Eau
DBO5 : Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours

DCE : Directive Cadre sur l’Eau
DCO : Demande Chimique en Oxygène
DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDEA : Direction Départementale de l’Equipement et de l’Agriculture
DRAF : Direction Régionale de l’Agriculture et de la Forêt
DERU : Directive Eaux Résiduaire Urbaines
DIG : Déclaration d’Intérêt Général
DIREN : Direction Régionale de l’Environnement
DRASS : Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales
DRIRE : Direction Régionale de l’Industrie, de la Recherche et de l’Environnement
DSP : Délégation de Service Public
DTA : Directive Territoriale d’Aménagement
DUP : Déclaration d’Utilité Publique
EDF : Electricité de France
EDYTEM : Environnement Dynamique et Territoire de Montagne (laboratoire)
EH : Equivalent Habitant
ENS : Espaces Naturels Sensibles
EPFL : Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
FAO : Food and Agriculture Organization
FFCAM : Fédération des Clubs Alpains de Montagne
FNE : France Nature Environnement
FP2E : Fédération Professionnelle des Entreprises de l’Eau
FRAPNA : Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature
GFI : Groupe Faunistique Indicateur
GIRE : Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GWP : Global Water Partnership
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HELP : Hydrology for the Environment, Life and Policy
HQE : Haute Qualité Environnementale
IBD : Indice Biologique des Diatomées

IBGN : Indice Biologique Global Normalisé
 ICPE : Installations Classées pour la Protection
 de l'Environnement
 IDHEAP : Institut de Hautes Etudes en
 Administration Publique
 INRA : Institut National de la Recherche
 Agronomique
 INSEE : Institut National de la Statistique et
 des Etudes Economiques
 IPR : Indice Poissons Rivière
 K : Coefficient de perméabilité
 LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux
 Aquatiques
 MAET : Mesures Agri-Environnementales
 Territorialisées
 MEDIET : Méthodologie de Développement
 Intégré Eau et Territoire
 MEEDDAT : Ministère de l'Ecologie, de
 l'Energie, du Développement Durable et de
 l'Aménagement du Territoire
 MEFM : Masse d'Eau Fortement Modifiée
 MES : Matières en Suspension
 MISE : Mission Inter Services de l'Eau
 MO : Matières Organiques
 MPMI : Micropolluants Minéraux sur l'eau
 MW : Mountain Wilderness
 NABE : Non Atteinte du Bon Etat
 OIEau : Office International de l'Eau
 ONEMA : Office National de l'Eau et des
 Milieux Aquatiques
 ONF : Office National des Forêts
 ONG : Organisations Non Gouvernementales
 PLU : Plan Local d'Urbanisme
 PMPOA : Programme de Maîtrise des Pollutions
 d'Origine Agricole
 POS : Plan d'Occupation des Sols
 PPE : Périmètre de Protection Eloigné
 PPI : Périmètre de Protection Immédiat
 PPR : Périmètre de Protection Rapproché
 PPS : Périmètres de Protection
 Q : Débit
 QMNA5 : Débit Moyen Mensuel Sec de
 récurrence 5 ans
 RCB : Réseau Complémentaire de Bassin

RGd 73 74 : Régie de Gestion de Données des
 Pays de Savoie
 RIOB : Réseau International des Organismes de
 Bassin
 RNB : Réseau National de Bassin
 SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion
 des Eaux
 SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
 SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et
 de Gestion des Eaux
 SEA 74 : Société d'Economie Alpestre de Haute-
 Savoie
 SED Haute-Savoie : Société d'Equipement du
 Département de Haute-Savoie
 SEE : Système d'Evaluation des Eaux
 SEQ Eau : Système d'Evaluation de la Qualité
 de l'Eau
 SIG : Système d'Information Géographique
 SIVM : Syndicat Intercommunal à Vocation
 Multiple
 SPANC : Service Public d'Assainissement Non
 Collectif
 STEP : Station d'Epuration des eaux usées
 SYRAH : Système Relationnel d'Audit de
 l'Hydro-morphologie
 UGB : Unité de Gros Bétail
 UIE : Union des Industriels et Entreprises de
 l'Eau
 UP : Unités Pastorales
 URVN : Union Régionale du Sud-Est pour la
 Sauvegarde de la Vie, de la Nature et de
 l'Environnement
 UTN : Unité Touristique Nouvelle
 ZH : Zones Humides
 ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique,
 Faunistique et Floristique